

SENIOR GAMES

AARON DURÁN SÁNCHEZ

JAVIER LÓPEZ DE LERMA

MARCOS LAINA PÉREZ

FACULTAD DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Madrid, 16 de junio de 2017

DIRECTOR:

BALTASAR FERNÁNDEZ MANJÓN

Agradecimientos

Queremos dar las gracias a todas las personas que han hecho posible y/o han participado de manera alguna en este proyecto.

A los grafistas Paloma Asensio, Carlos Sánchez y Manuel de Julián por el desarrollo de la parte gráfica del proyecto.

A los desarrolladores Iván Pérez y Víctor Manuel Pérez por no solo invitarnos a utilizar sus desarrollos en Unity como el sistema “Isometra Dialog” y “Unity Tracker”, sino por ayudarnos durante todo el desarrollo con los aspectos técnicos.

A las psicólogas Sara García y Carmen Díaz por ser parte activa en la realización de este proyecto, tanto ayudándonos con la parte médica del proyecto, como consiguiendo usuarios y analizando los experimentos realizados sobre los mismos.

Por último, a nuestro profesor Baltasar Fernández por hacer posible el desarrollo de este proyecto.

Índice

Página

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IV
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. INTRODUCTION	2
3. ESTADO DEL ARTE.....	3
3.1 LOS JUEGOS EDUCATIVOS EN MEDICINA.....	3
3.1.1 Juegos educativos para profesionales	4
3.1.2 Juegos educativos para pacientes en tratamiento	5
3.2 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	9
3.2.1 Unity.....	9
3.2.2 Learning Analytics.....	10
3.2.3 xAPI.....	11
3.2.4 RAGE	13
3.2.5 Isometra Dialog System	14
4. VIDEOJUEGO	17
4.1 MENÚS	17
4.2 TRAMA PRINCIPAL	17
4.2.1 Cafetería	17
4.2.2 Find The Way	18
4.2.3 Daily Life	18
4.2.4 Cocina	19
4.2.5 Medicamento.....	19
4.2.6 Maleta.....	19
4.2.7 Finales alternativos.....	19
4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS JUEGOS PRINCIPALES.....	20
4.3.1 Descripción de Find The Way	20
4.3.2 Descripción de Daily Life	26
4.3.3 Descripción de Cooking Master	30
4.3.4 Descripción de Luggage Game.....	39
5. EXPERIMENTO	47
5.1 RESULTADOS DEL EXPERIMENTO	49
6. TRABAJO FUTURO	50
6.1 TRAS EL EXPERIMENTO	50
6.2 FASE DE DIVULGACIÓN.....	50
6.3 BENEFICIOS DE LA HERRAMIENTA	50
7. CONCLUSIONES	51
8. CONCLUSIONS	52
9. TRABAJO INDIVIDUAL.....	53
9.1 AARÓN DURÁN SÁNCHEZ.....	53
9.2 JAVIER LÓPEZ DE LERMA	54

9.3 MARCOS LAINA PÉREZ	55
10. BIBLIOGRAFÍA	57
11. APÉNDICES	59
APÉNDICE 1 - MANUAL DE USO DE FTW	59
APÉNDICE 2 – PRIMER ANÁLISIS SOBRE JUEGOS DE MEMORIA Y NOTICIAS DE PERSONAS MAYORES.....	62
APÉNDICE 3 - CUADERNO DE BITÁCORA	71
12. ANEXO.....	79
12.1. ENTREVISTAS Y ESCALA DE SATISFACCIÓN.....	79
12.1.1 <i>Plantilla de entrevista</i>	79
12.1.2 <i>Escala de satisfacción</i>	80

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Sea Hero Quest.....	7
Ilustración 2 - Re-Mission Gameplay.....	8
Ilustración 3 - Nodo Dialogo de Isometra Dialog System.....	15
Ilustración 4 - Nodo opciones del Isometra Dialog System.....	16
Ilustración 5 - Nodo GameEvent del Isometra Dialog System	16
Ilustración 6 - Mapa de la ciudad en Find The Way	21
Ilustración 7 - Coche de Find The Way	22
Ilustración 8 - Flecha que señala el coche en Find The Way	22
Ilustración 9 - Destino y camino óptimo en Find The Way	22
Ilustración 10 - Barra de energía en Find The Way	23
Ilustración 11- Indicador de distancia en Find The Way	23
Ilustración 12 - Botón salir del juego en Find The Way.....	23
Ilustración 13 - Botón abrir mapa en Find The Way	23
Ilustración 14 - Botón cerrar mapa en Find The Way	24
Ilustración 15 - Botón flecha en Find The Way	24
Ilustración 16 - Diálogo al entrar en la casa (Daily Life)	27
Ilustración 17 - Albornoz tirado en el suelo en Daily Life.....	27
Ilustración 18 - Albornoz recogido en Daily Life.....	27
Ilustración 19 - Pasillo de la casa.....	28
Ilustración 20 - Pregunta sobre si has recogido la casa en Daily Life.....	28
Ilustración 21 - Vista frontal en Cooking Master	30
Ilustración 22 - Receta de cocina en Cooking Master	31
Ilustración 23 - Botón abrir receta en Cooking Master.....	31
Ilustración 24 - Cuenta atrás en Cooking Master.....	32
Ilustración 25 - Botón salir del juego en Cooking Master	32
Ilustración 26 - Objetos de cocina en Cooking Master	32
Ilustración 27 - Elementos de cocina en Cooking Master.....	33
Ilustración 28 - Panel nevera en Cooking Master	33
Ilustración 29 - Panel horno en Cooking Master.....	34
Ilustración 30 - Panel tabla en Cooking Master	34
Ilustración 31 - Panel vitrocerámica en Cooking Master	35
Ilustración 32 – Paso correcto en Cooking Master	36
Ilustración 33 – Paso incorrecto en Cooking Master	36
Ilustración 34 - Nivel de Cooking Master completado.....	37
Ilustración 35 - Nivel de Cooking Master fallido	37
Ilustración 36 - Vista frontal en Luggage Game	40
Ilustración 37 - Vista superior (cajón) en Luggage Gane.....	40
Ilustración 38 - Hover sobre cajón en Luggage Game.....	41
Ilustración 39 - Hover sobre puerta de armario en Luggage Game	41
Ilustración 40 - Drag de camisa hawaina en la perspectiva frontal en Luggage Game.....	42
Ilustración 41 - Drag de chanquetas en una perspectiva cenital en Luggage Game	42
Ilustración 42 - Panel informativo sobre que objeto tengo que guardar en la maleta (Luggage Game).....	43
Ilustración 43 - Botón abrir panel informativo sobre que tengo que guardar en la maleta (Luggage Game)	43
Ilustración 44 - Cuenta atrás en Luggage Game.....	43

Ilustración 45 - Botón cerrar cajón en Luggage Game	44
Ilustración 46 - Objeto incorrecto guardado en la maleta (Luggage Game).....	44
Ilustración 47 - Objeto correcto metido en la maleta (Luggage Game).....	44
Ilustración 48 - Tiempo finalizado, has perdido el vuelo (Luggage Game)	45
Ilustración 49 - Juego finalizado, maleta hecha (Luggage Game)	45
Ilustración 50 - Amelia durante el experimento	48
Ilustración 51 - Víctor durante el experimento.....	48

Índice de abreviaturas

- **xAPI**: eXperience API.
- **API**: Application Programming Interface.
- **VR**: Virtual Reality.
- **GA**: Gaming Analytics.
- **LA**: Learning Analytics.
- **ADL**: Advanced Distributed Learning Initiative.
- **LRS**: Learning Record Store.
- **VLE**: Virtual Learning Environment.
- **IRI**: Internationalized Resource Identifier.
- **RAGE**: Realize Aplication Games Ecosistem.
- **GPS**: Global Positioning System.
- **UI**: User Interface.
- **UNED**: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- **MOCA**: Montreal Cognitive Assessment.
- **CEMAV**: CEntro de Medios AudioVisuales de la UNED.
- **TVE**: TeleVisión Española.
- **FTW**: Find The Way.
- **HFG**: Hack For Good.
- **IDS**: Isometra Dialog System

Resumen

Nuestro proyecto pretende prestar atención a un grupo de personas que no siempre recibe toda la que necesita. Estas son las personas mayores, las cuales sufren un declive cognitivo debido al envejecimiento.

Debido a esto, hemos desarrollado un videojuego serio que servirá para estudiar y analizar (GA) las capacidades de las personas mayores, como: memoria, orientación, atención, planificación o percepción. No pretendemos que el videojuego resuelva ni mejore los deterioros o problemas que presenten los jugadores por sí mismo.

La función del videojuego es recoger, de manera entretenida y a la vez rigurosa, datos sobre el comportamiento de nuestros jugadores frente a situaciones típicas de la vida cotidiana que puedan suponer un reto para sus capacidades cognitivas.

Estos datos recogidos se envían estandarizados a un servidor para su almacenamiento y cuantificación.

Nuestro objetivo es que la información resultante pueda ser utilizada por psicólogas expertas en este ámbito, para detectar de manera prematura detrimentos en las capacidades de personas mayores. Lo cual, pueda servir para evitar la evolución de problemas más graves, o para encontrar posibles soluciones a los ya encontrados.

Siguiendo este proceso el trabajo podría aportar beneficios terapéuticos a las personas mayores.

Palabras clave:

- Personas mayores.
- Deterioro cognitivo.
- Gaming Analytics.
- Beneficios terapéuticos.

Abstract

Our project aims to pay attention to a group of people who do not always get everything they need. These are the elderly, who suffer a cognitive decline due to aging.

Because of this, we have developed a serious video game that will serve to study and analyze (GA) the capacities of the elderly, such as: memory, orientation, attention, planning or perception.

We do not want the video game to solve or improve the damage or problems presented by the players by itself.

The function of the video game is to collect, in an entertaining and at the same time rigorous, data about the behavior of our players against typical daily life situations that can be a challenge for their cognitive abilities.

The collected data is sent standardized to a server for storage and quantification.

Our goal is that the resulting information can be used by psychologists who are experts in this field to detect premature impairments in the capacities of older people. Which, can serve to avoid the evolution of more serious problems, or to find possible solutions to those already found.

Following this process the project could provide therapeutic benefits to the elderly.

Keywords:

- Elderly
- Cognitive decline,
- Gaming Analytics
- Therapeutic benefits

1. Introducción

El envejecimiento se asocia con un deterioro de las capacidades cognitivas, esto se evidencia en la realización de tareas que implican habilidades vinculadas con el razonamiento, planificación, flexibilidad cognitiva, capacidad atencional, orientación visuoespacial y memoria.

Dado el enorme potencial que tienen los denominados *juegos serios* (*serious games*), hemos desarrollado un videojuego con el objetivo de ayudar a personas mayores estimulando estas capacidades cognitivas, que han podido ser mermadas con el paso de los años.

Debido al incremento de la esperanza de vida, el impacto producido por el envejecimiento aumenta generación tras generación. Esto provoca que el número de personas con dificultades en la realización de sus actividades cotidianas sea cada vez mayor. Lo que motivó que buscáramos trasladar a nuestros jugadores a ambientes ecológicos, donde las situaciones que se encontraran dentro del juego fuesen similares a las que pueden vivir en su día a día. Esta es una de las principales diferencias con el resto de videojuegos de este tipo.

Sabemos que los videojuegos se están posicionando como un medio para conseguir beneficios terapéuticos. Y una de las características más potentes que estos pueden implementar para alcanzar ese objetivo es el GA.

Por este motivo, el videojuego recoge y envía a un servidor toda la información relevante que podemos recabar de los jugadores, ya que tenemos la certeza que estos datos pueden ser utilizados por un profesional del sector sanitario.

Gracias a este proceso esperamos poder ayudar a personas mayores a prevenir deterioros cognitivos de mayor índole, así como a buscar posibles soluciones para los ya detectados.

Más adelante en esta memoria, se mencionan otros videojuegos que ya han demostrado su gran potencia como herramientas para este fin, y que nos ayudaron a tomar la decisión de desarrollar este proyecto.

A nosotros nos motivó la idea de ayudar a un sector de la población que no suele recibir toda la atención que necesita, utilizando un mecanismo que actualmente está en auge en el campo de la medicina como son los videojuegos. Y buscando diferenciarnos de otros proyectos similares personalizando el contexto del videojuego para que nuestro público objetivo no rechace experimentar con tecnologías que pueden ser nuevas para él.

2. Introduction

Aging is associated with a deterioration of cognitive abilities, this is evidenced in the accomplishment of tasks that involve abilities related to reasoning, planning, cognitive flexibility, attention capacity, visuo-spatial orientation and memory.

Given the enormous potential of so-called serious games, we have developed a video game with the aim of helping older people by stimulating these cognitive abilities, which have been diminished over the years.

Due to the increase of the life expectancy, the impact produced by the aging increases generation after generation. This means that the number of people with difficulties in carrying out their daily activities is increasing. This is why we looked for to move our players to ecological environments, where the situations that were in the game were similar to those that can live in their day to day. This is one of the main differences with other video games of this type.

We know that video games are positioning themselves as a means to achieve therapeutic benefits. And one of the most powerful features they can implement to achieve that goal is GA.

For this reason, the video game collects and sends to a server all the relevant information that we can collect from the players. We have the certainty that these data can be used by a professional of the sanitary sector.

Thanks to this process, we hope to help older people to prevent major cognitive impairments, as well as to find possible solutions for those already detected.

Later on in this memory, other video games are mentioned that already have demonstrated their great power as tools for this purpose, and they helped us to make the decision to develop this project.

We were motivated by the idea of helping a sector of the population that does not usually receive all the attention it needs, using a mechanism that is currently booming in the medical field such as video games. And looking to differentiate ourselves from other similar projects personalizing the context of the video game so that our target audience does not refuse to experiment with technologies that may be new to him.

3. Estado del arte

En esta sección describiremos el contexto en el que situar este proyecto dentro del mundo de los videojuegos, en concreto los *serious games*.

Dentro de los *serious games* nuestro juego se coloca en la categoría de juegos de salud, por lo que en los siguientes apartados haremos un análisis en el ámbito de los juegos educativos en medicina, proporcionando la información relevante a la hora de desarrollar algún juego de este tipo.

Estos juegos dependiendo del público al que van dirigidos, destinados a profesionales o a pacientes, presentan algunas diferencias importantes entre sí, por lo que analizaremos ambos tipos con el objetivo de identificar sus diferencias más importantes.

Después hablaremos de las diferentes herramientas de desarrollo que hemos utilizado. Las ventajas del motor de videojuegos que hemos elegido y las tecnologías relacionadas con el análisis de datos, obtenidos en el videojuego.

3.1 Los juegos educativos en medicina

En la medicina siempre ha habido una clara presencia de simulaciones médicas, con el objetivo de acercar a los participantes de la simulación a situaciones muy similares a la realidad. Aunque las simulaciones tienen una mayor aceptación, con el fuerte crecimiento de la industria de los videojuegos, los juegos educativos en medicina se han incorporado progresivamente, haciendo que sea muy difícil distinguir entre simulación y juego educativo médico.

Se han llevado a cabo numerosos estudios, sobre las características esenciales que un videojuego debe tener para ser considerado un buen juego médico. Estas características son las siguientes:

- **Retroalimentación:** es una de las herramientas más potentes en los juegos educativos, es la capacidad de informar al jugador en función de sus acciones dentro del juego, consiguiendo que el jugador aprenda de sus errores y haciendo reflexionar al jugador sobre sus acciones.
- **Validez ecológica:** Es también uno de los factores más importantes a tener en cuenta, es decir el grado de similitud con aspectos reales de la vida del jugador. Esto deriva de la premisa de que es muy complicado abstraer habilidades cognitivas por jugar a ciertos juegos. Es decir, si por ejemplo jugamos mucho al juego de memoria de las cartas boca abajo, conforme vayamos subiendo niveles eso garantiza que somos mejores en ese juego, pero no significa que vayamos a tener mejor memoria, si no que en ese ejercicio específico seremos más eficaces. Por lo que debemos intentar que en cierta medida el juego sea una representación de la realidad para que tenga una efectividad auténtica a la hora de desarrollar las habilidades del jugador.

- Motivación: un jugador motivado, aumentará su concentración, lo que provocará que adquiera más conocimientos que un jugador no motivado. Esta característica viene unida a la retroalimentación, ya que un jugador que pueda identificar sus malas decisiones, se implicará en mayor medida en el juego cambiando de estrategia.
- Obtención de resultados: es imprescindible recoger datos fiables de los jugadores, que permitan a los evaluadores llevar a cabo estudios sobre el progreso y experiencia de los jugadores para proporcionar a estos una retroalimentación precisa, que permita incrementar sus habilidades de una manera más eficaz.

En los siguientes apartados haremos una distinción entre juegos médicos para profesionales y juegos médicos para pacientes, ya que presentan algunas diferencias que cabe destacar.

3.1.1 Juegos educativos para profesionales

En los últimos años se han producido grandes cambios en el campo de la medicina, una mayor rapidez en el trato de pacientes ha provocado que la estancia en los hospitales se vea decrementada. Esto es un problema para el sistema educativo en el campo médico ya que un menor tiempo en los hospitales hace que el tiempo de prácticas de médicos en formación con pacientes reales se vea reducido. Por lo que surge un problema a la hora de adquirir conocimiento al interactuar con pacientes reales.

El problema se puede resolver gracias a la disponibilidad de simulaciones médicas, es decir, hacer que el médico en formación, pueda interactuar con pacientes virtuales en situaciones muy similares a la realidad. Además, las simulaciones médicas tienen una gran ventaja, no solo permite que el médico en formación pueda tratar con los pacientes virtuales el tiempo que sea necesario para adquirir el conocimiento adecuado, sino también permite que se realicen las prácticas en un entorno más seguro que en el trato de pacientes reales.

Sin embargo, no es una tarea sencilla representar procedimientos médicos mediante simulaciones médicas o juegos educativos, ya que requiere una precisión y un realismo máximo que permita adquirir los conocimientos que después serán aplicados en entornos reales, estas simulaciones sólo son posibles con la tecnología más avanzada que tiene un coste muy elevado.

Se han realizado numerosos análisis sobre las mejores condiciones para el aprendizaje a través de este tipo de juegos o simulaciones, y se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Los más efectivos son los siguientes:
 - Aquellos que proporcionan una retroalimentación constante mientras se realiza la práctica.
 - Aquellos que ofrecen la posibilidad de repetir la práctica tantas veces como sea necesario, pudiendo incrementar progresivamente los niveles de dificultad.

- Aquellos que se realizan en un entorno controlado, con aprendizaje individualizado y con resultados medibles y evaluables.
- No se puede definir con certeza el número de veces que un estudiante tiene que realizar las prácticas, ya que este número varía dependiendo del tipo de estudiante y del procedimiento de práctica.
- El objetivo de las simulaciones es proporcionar el conocimiento adecuado al estudiante, para cuando realice los procedimientos con pacientes reales

Los estudios realizados sobre la eficiencia de aplicar estos juegos o simulaciones como prácticas para adquirir conocimiento han llegado a la conclusión de que, aunque los resultados sean efectivos, y que de esta forma la práctica es prometedora, aún no se puede demostrar a ciencia cierta de sus grandes beneficios.

En conclusión, este tipo de juegos requiere una investigación más profunda ya que aún no se ha demostrado que estas técnicas de aprendizaje sean mejor que los métodos tradicionales, aunque no se duda de los muchos efectos positivos que tiene realizar prácticas con pacientes virtuales en lugar de realizarlas sobre pacientes reales, ya que números estudios si han conseguido demostrar un aprendizaje más rápido en las etapas iniciales, mejora de conocimiento y confianza.

3.1.2 Juegos educativos para pacientes en tratamiento

Los videojuegos forman parte de nuestra cultura desde su aparición. Hoy en día los niños, incluso personas adultas, pasan la mayor parte de su tiempo libre con los videojuegos. Aunque siempre se ha tenido miedo sobre las consecuencias que podrían tener los videojuegos sobre las personas, por ejemplo, miedo a que los jugadores adquieran un carácter violento. Se ha demostrado que los juegos ayudan a los jugadores a adquirir habilidades.

Los videojuegos también son efectivos para mejorar la salud de los jugadores fomentando la actividad física, como es el caso del famoso juego *PokemonGO*, o incluso ayuda a los jugadores a superar enfermedades. Uno de los ejemplos más representativos de este tipo de juegos es el llamado *Re-Mission*, en el cuál el jugador se encontrará dentro del cuerpo humano y tendrá que identificar y destruir las células cancerígenas.

Se han realizado números estudios sobre la eficacia de los videojuegos en pacientes en tratamiento y se ha llegado a la conclusión de que la principal característica de estos juegos es la gran motivación que causan en el jugador, la cual ayudará a los jugadores a seguir tratamientos muy duros como por ejemplo lo es la quimioterapia. Algunos estudios son los siguientes:

- Nauseas en los tratamientos de quimioterapia: se realizó un experimento con dos grupos de niños que iban a recibir quimioterapia, a uno de los equipos se les dejó jugar a videojuegos 10 minutos antes de aplicarles el tratamiento y al otro se les dejó ver la televisión, leer libros y juguetes. Los resultados del experimento mostraron que el

primer equipo, el grupo que había estado jugando a videojuegos, presentaba menos sensación de náuseas que el otro grupo.

- Gestión de la ansiedad: se realizó un estudio con 112 niños, los cuales iban a recibir anestesia general. Se hicieron tres grupos, al primer grupo tuvo la compañía de sus padres, el segundo recibió un sedante oral y contó con la compañía de sus padres, y el tercero con una *Gameboy* y con la compañía de sus padres. Aquellos niños pertenecientes al grupo distinto del grupo que pudo jugar con la videoconsola, presentaron más ansiedad a la hora de recibir la anestesia general, lo que respalda la efectividad de los videojuegos.
- Terapia física y ejercicio físico: se realizó un experimento con juegos de carreras con 35 personas que había sufrido daños de espina dorsal. En este juego los jugadores debían usar la silla de ruedas como mando de control, y esta mecánica de juego consiguió una mejora importante en la salud física de los jugadores. Este tipo de juegos que fomentan la actividad física están adquiriendo cada vez más importancia dentro del mundo de los videojuegos, y es que juegos como el *EyeToy* de la *PlayStation 2* o juegos de la *Nintendo Wii* han hecho que los niños practicasen la actividad física mientras se juega, y junto a los juegos de realidad virtual que se están desarrollando y desarrollarán, aún se desconoce los grandes beneficios que podrían causar en los jugadores.
- Desarrollo de habilidades en grupos con necesidades especiales: se han utilizado los videojuegos para desarrollar las habilidades sociales de niños y adolescentes con problemas como el autismo y se ha llegado a la conclusión de que las historias de los videojuegos y la interacción entre personajes dentro del juego ayudan a estos niños a superar sus problemas relacionados con sus habilidades sociales y comunicación.

Sea Hero Quest

La demencia afecta a 45 millones de personas en todo el mundo y se estima que en el año 2050 esta cifra aumente a 135 millones de personas. A este problema se une la lentitud de las investigaciones sobre la demencia.

Deutsche Telekom, científicos de la Universidad de Londres, la Universidad de East Angli y el Alzheimer's Research del Reino Unido, se han unido con el objetivo de crear un videojuego que permita agilizar la investigación, además de permitir que cualquier jugador del mundo pueda participar.

Sea Hero Quest relata la aventura de un joven que debe navegar el océano en busca de los recuerdos perdidos de su padre, afectado por la demencia. Para ello, el joven deberá fotografiar las criaturas que vio junto a su padre cuando realizaba los viajes con él, antes de ser afectado por la enfermedad.

Al comenzar un viaje se mostrará un mapa que los jugadores deberán memorizar además de emplearlo para orientarse para llegar a su destino. Este es el principal objetivo de los investigadores, estudiar cómo reaccionan las personas a la hora de orientarse, ya que la pérdida de memoria y orientación es uno de los primeros síntomas de la demencia

Los investigadores explican que dos minutos jugando a Sea Hero Quest equivalen a cinco horas de investigación tradicional. El objetivo es crear una colección masiva de datos externos relacionados con la conciencia espacial humana y de referencia y navegación. Estos datos se almacenan de forma segura en Múnich, desde donde los científicos intentarán abstraer patrones de comportamiento de personas sanas y personas con Alzheimer que ayuden a entender y prevenir esta enfermedad.

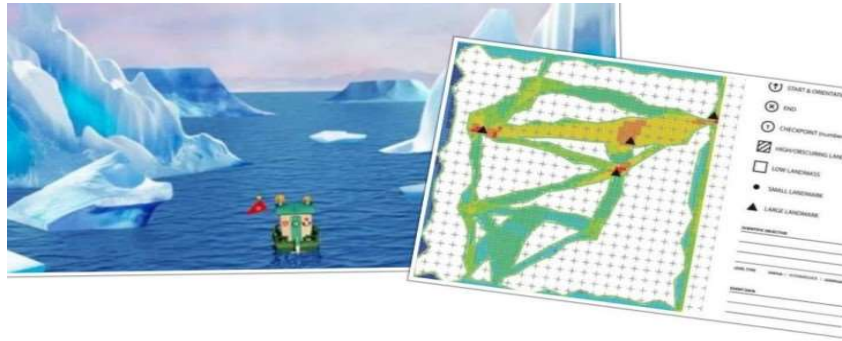


Ilustración 1 - Sea Hero Quest

Re-Mission

Videjuego desarrollado por HopeLab destinado a jóvenes con cáncer. Su objetivo es proporcionar una sensación de control sobre la enfermedad y que a su vez que les motive para continuar con sus dolorosos tratamientos.

El jugador controlará a un robot microscópico dentro de un cuerpo humano que deberá combatir el cáncer a nivel celular, para ello tendrá que hacer uso del variado arsenal de armas y superpoderes que representan las defensas naturales del cuerpo, quimioterapia y antibióticos.

Este juego de ordenador fue lanzado en el año 2006 y números estudios acerca del impacto del juego en personas con cáncer han podido demostrar el cumplimiento del objetivo principal, ayudar a los niños a seguir con sus tratamientos. Por este motivo han desarrollado Re-Mission 2, un videjuego gratuito disponible en *AppStore* y *Google Play*, con la intención de llegar al máximo número de jóvenes con cáncer posible.



Ilustración 2 - Re-Mission Gameplay

3.2 Herramientas de desarrollo

En este apartado hablaremos de las tecnologías que hemos utilizado en el desarrollo del proyecto.

Hemos escogido Unity para la programación y desarrollo del videojuego, en esta sección hablaremos de las características que nos han llevado a tomar esta elección.

Dentro de Unity hemos utilizado el lenguaje de programación C# para el scripting, ya que tenemos más experiencia con lenguajes compilados, hay más documentación para este lenguaje y la mayoría de módulos de Unity están implementados en C#.

Utilizamos técnicas propias de Learning Analytics para poder analizar los datos sacados de nuestro juego, para que especialistas puedan tener más información sobre las habilidades o deficiencias que puedan presentar los jugadores.

Para implementar el análisis hacemos uso del estándar xAPI y de la plataforma RAGE. Los datos adquiridos del juego los normalizamos bajo la estructura xAPI. Y utilizamos un tracker para guardar los datos de manera local y también enviarlos al servidor de RAGE.

RAGE nos proporciona de manera sencilla una interfaz para crear sesiones de nuestro juego y poder visualizar los datos mediante gráficas.

También utilizaremos el módulo Isometra Dialog System (IDS), para que sea más fácil y versátil el desarrollo de la parte conversacional del juego.

3.2.1 Unity

Unity es un motor de videojuegos creado por Unity Technologies en 2005. Actualmente está revolucionando la industria de los videojuegos en pequeñas y medianas empresas. A continuación, enumeramos las características más relevantes a la hora de escoger este motor:

- Proporciona una interfaz de usuario, muy gráfico, práctico y fácil de usar. Es una herramienta todo en uno, con todos los módulos necesarios para configurar todos los aspectos de un juego.
- Tiene integrado Raycast gruesos, soporte en tiempo real para mallas arbitrarias y capas de colisión.
- Se puede combinar con múltiples herramientas de diseño, tanto 3D como 2D, de tal manera que al actualizar uno de estos archivos se actualiza en Unity sin tener que volverlos a importar.
- Ha conseguido un gran número de desarrolladores, entre otros motivos por la solidez de la licencia gratuita a pesar de que muestra una pantalla de bienvenida y una marca de agua de Unity una vez exportados los juegos desarrollados. La licencia gratuita está disponible para los desarrolladores con ingresos inferiores a USD 100.000 en el año

fiscal anterior. Para proyectos que no tienen una exigencia gráfica muy grande como es el nuestro, la licencia de Unity personal sule nuestras necesidades de desarrollo.

- La facilidad para exportar el videojuego a múltiples plataformas de una forma sencilla, sin que el programador tenga que perder tiempo aprendiendo la sintaxis o las propiedades de desarrollo nativas de cada plataforma, y así, poder dedicar ese tiempo y esfuerzo al desarrollo del juego en sí, hace de este motor en una opción muy interesante a la hora de elegir plataforma de desarrollo. Unity tiene el soporte multi-plataforma líder en la industria. IOS, Android, Windows Phone, BlackBerry y Tizen son las principales plataformas de dispositivos móviles, y todos son compatibles con Unity. Para el entorno de escritorio, Unity puede exportar a Windows, Windows Store Apps, Mac, Linux y Steam OS (Linux). Unity también se dirige a la web a través de su plugin de Unity Web Player o directamente al exportar a WebGL. Unity también ofrece soporte para plataformas de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como Oculus Rift, Gear VR y PlayStation VR.
- Tiene una fuerte documentación oficial, muy efectiva, con código fuente, numerosos videos explicativos y manuales. En esta documentación hay tutoriales con muchos ejemplos de desarrollo de distintos tipos de juegos. Hay una gran comunidad alrededor de Unity, en StackOverflow, el conocido sitio de preguntas y respuestas de desarrolladores, hay un número muy elevado de preguntas relacionadas con Unity.

3.2.2 Learning Analytics

Los juegos serios son una herramienta para enseñar y aprender, muy eficaz, sobre todo se ha comprobado en los dominios más clásicos a nivel académico; las matemáticas, física, medicina, economía, historia y literatura. Sin embargo, la manera de medir la eficacia cuantitativamente es complicado, típicamente se analizan encuestas y cuestionarios para juzgar si los juegos han tenido éxito en su misión de facilitar el aprendizaje.

Sin embargo, la facilidad de análisis que nos proporciona utilizar una herramienta digital, en comparación con mecánicas más clásicas reside en la recolección y análisis de los datos de la actividad del estudiante.

Learning Analytics (LA) puede proveer al especialista o profesor, de datos en línea directamente mientras el alumno interactúa con la actividad propuesta.

De esta manera, la persona que pretende enseñar puede interpretar los datos recogidos y analizados para mejorar su método o técnicas de enseñanza.

Además del feedback al profesor, las aplicaciones de Learning Analytics proveen de datos al evaluador que podrá evaluar de forma más rigurosa, las decisiones y fallos de los estudiantes. Y así recomendar a sus alumnos, específicamente, los materiales educativos concretos a los errores ejecutados en las actividades, y así abordar de forma directa las posibles carencias del alumno.

Además de una forma sencilla se puede hacer seguimiento de alumnos para evaluar su progresión, y tomar parte de los problemas que surjan al estudiante a tiempo real.

Se pueden hacer estudios más profundos de estos datos, y sacar conclusiones más globales.

Con Game Analytics (GA) podemos capturar todas las interacciones del jugador, telemetría, y evaluar la mecánica del juego en sí. Pero GA tiene como objetivo maximizar el compromiso del jugador con el juego, sin embargo, los objetivos de LA trasciende estos objetivos, intenta analizar y medir los resultados de aprendizaje a partir del propio juego.

Es importante la utilización de estándares en la recogida de datos para que los datos puedan ser tratados por todo tipo de plataformas, con una normalización que facilite a los analistas la interpretación adecuada de los datos recogidos. Junto con Learning Analytics resulta idóneo la utilización del estándar xAPI.

3.2.3 xAPI

Xperience API (xAPI) es un estándar desarrollado por la comunidad *Advanced Distributed Learning Initiative (ADL)*. El estándar está ideado para poder recoger datos y poder hacer un seguimiento de los usuarios dentro de las aplicaciones relacionadas con el aprendizaje.

Todas las trazas que siguen el estándar de xAPI, para informar de los eventos producidos dentro de la aplicación (secuencias de interacciones), se componen de tres atributos principales: actor, verbo y objeto.

Estas sentencias se envían a un *Learning Record Store (LRS)*, una base de datos que ha ido almacenando todas las sentencias, y en la que después se harán los análisis y la interpretación de esos datos.

xAPI es versátil y permite la personalización de verbos y la capacidad de extender la especificación con nuevos vocabularios adaptados a nuevos dominios, más específicos (esto se denomina perfil xAPI).

Atributos

El **actor** viene especificado por un identificador, cuyo valor lo comunica el VLE (*Virtual Learning Environment*, es decir en este caso, nuestro juego).

Este parámetro nosotros lo hemos asignado en dos situaciones distintas, después del formulario del minijuego *FTW*, que utilizamos para hacer experimentos de este minijuego en concreto. Y al principio del juego global, Senior Games, en el diálogo que transcurre en la cafetería. Durante el lanzamiento del juego.

La acción que queremos registrar se correlaciona con el **verbo**. xAPI tiene un identificador de recurso internacionalizado (IRI, Internationalized Resource Identifier) que devuelve una definición en un formato adecuado para un procesamiento del verbo. xAPI sugiere que los verbos definidos por la comunidad se reutilicen, en caso de necesitar verbos no definidos previamente, se deberá de crear uno nuevo con su propio IRI.

El objetivo que se desea alcanzar, está correlacionado con el **objeto**. Se pueden especificar nuevos tipos de objetos con sus propios IRIs al igual que los verbos.

El atributo **resultado** contiene todos los valores asociados a esa traza. Hay una serie de propiedades predefinidas: puntuación, éxito, finalización, duración, respuesta y extensiones. En el campo de extensiones podemos añadir otros parámetros que queramos analizar posteriormente.

Eventos

Los **verbos** que nos ofrece xapi son los siguientes:

- **Progress** (progressed), indica cuánto ha avanzado o se ha movido el actor por la actividad.

<http://xapi.vocab.pub/datasets/adl/#progresed>

- **Unlock** (unlocked), indica que el actor ha desbloqueado una opción que antes no estaba disponible.

<http://xapi.vocab.pub/datasets/adl/#unlocked>

- **Select** (selected), indica las opciones seleccionadas por el actor, sus opciones favoritas o la configuración utilizada en relación a un objetivo.

<http://xapi.vocab.pub/datasets/adl/#selected>

- **Start** (initialized), que indica que el juego ha determinado que el actor ha iniciado la actividad con éxito.

<http://xapi.vocab.pub/datasets/adl/#initialized>

- **Complete** (completed), indica que el actor ha concluido o terminado la actividad con éxito (éxito al terminar, no al cumplir los objetivos).

<http://xapi.vocab.pub/datasets/adl/#completed>

Los dos últimos son los verbos que hemos utilizado principalmente; start y complete.

Los **objetos** relacionados con los objetivos que se especifican en la traza, pueden ser de los siguientes tipos:

- **Serious Game**, el juego global (dentro de los juegos educativos y las simulaciones).

<http://xapi.e-ucm.es/vocab/seriousgames#serious-game>

- **Mission**, una misión o reto alcanzable dentro de la actividad.

<http://xapi.e-ucm.es/vocab/seriousgames#mission>

- **Question**, una pregunta que parte de un examen y que requiere una respuesta del alumno, que posteriormente se evaluará.
<http://xapi.e-ucm.es/vocab/seriousgames#question>
- **Menu**, un menú con varias opciones que producen distintas consecuencias.
<http://xapi.e-ucm.es/vocab/seriousgames#menu>
- **Dialog Tree**, alternativas que han surgido a partir de otro personaje no jugable.
<http://xapi.e-ucm.es/vocab/seriousgames#dialog-tree>
- El objeto que hemos utilizado nosotros es **Level**, que es una referencia al nombre del nivel o minijuego al que se ha jugado.
<http://xapi.e-ucm.es/vocab/seriousgames#level>

Resultado

Los verbos y definiciones de actividades son fundamentales para el análisis de las declaraciones. Además, xAPI define propiedades de extensiones para establecer semántica adicional siempre que los verbos y tipos de actividad no son suficientes. Por ejemplo, el resultado contiene una propiedad de extensiones para agregar resultados adicionales de la sentencia.

Enviar nuevas trazas cada vez que se actualice una variable del juego presenta un inconveniente, se pierde la acción principal que genera la actualización. Por lo que es necesario analizar eventos previos para entender que se ha actualizado la variable. Mediante las extensiones en el resultado podemos definir más valores sin necesidad de hacer declaraciones aparte, y sobrecargar con más trazas.

Nosotros hemos utilizado una versión completa de Serial Games xAPI Profile en el proyecto RAGE en colaboración con ADL.

3.2.4 RAGE

Realize Application Games Ecosystem (RAGE) es un proyecto para implementar análisis de aprendizaje y otras características de evaluación educativa. RAGE, es un proyecto de investigación e innovación de 48 meses fundado por *U Framework Programme for Research and Innovation y Horizon 2020*.

El módulo que más nos interesa es el de Learning Analytics, que permite a los profesores supervisar a los estudiantes y recibir alertas y advertencias en función del estado del juego del estudiante, progreso o puntuación.

Toda la infraestructura RAGE se desarrolla de código abierto.

RAGE pone a nuestra disposición un conjunto de componentes tecnológicos reutilizables para desarrollar juegos avanzados y serios más fáciles, rápidos y rentables.

Nos beneficia con un marco de análisis de aprendizaje de juegos de código abierto. Que incluye: rastreador de juegos, servidor de análisis de aprendizaje y visualización de información analítica. También nos facilita la inclusión de técnicas de análisis del aprendizaje en juegos serios.

La conexión de juego utilizada con RAGE Analytics:

- **Rastreador de actividad:** Unity 3D Tracker C#.
- **Registro en RAGE:** tenemos nuestro propio código de seguimiento para nuestro juego.
- Definimos una nueva clase para especificar la **sesión** concreta que queremos registrar en un momento determinado.
- Una vez que se inicia el juego, el profesor puede **visualizar** y **analizar** los datos generados por los alumnos.

Los profesores o especialistas tienen acceso a los datos individuales e identificados de cada usuario. Y el desarrollador tiene esa misma información, pero de forma anónima. De esta manera al desarrollador se le proporciona feedback de posibles errores tanto de diseño como de implementación del juego, y a los profesionales les da la capacidad para evaluar el comportamiento de los jugadores.

RAGE proporciona análisis en tiempo real: alertas y advertencias. Identifica situaciones que pueden requerir la intervención del maestro.

En conclusión, RAGE es una herramienta muy útil para poder gestionar los datos extraídos de nuestros juegos.

3.2.5 Isometra Dialog System

Es una herramienta de código abierto desarrollada por Víctor Manuel Pérez Colado. Está construida en el mismo editor de Unity utilizando el lenguaje C#. Puede encontrarse en el repositorio oficial de GitHub de su autor.

Esta nos permite crear diálogos con diferentes ramas conversacionales y, lanzar y escuchar eventos dentro de nuestro juego en Unity de una manera cómoda y efectiva.

Características

- **Es muy sencilla de instalar y utilizar.** Para ello solo se necesita incluirla en tu proyecto, y añadir el objeto *DialogGUI* a las escenas donde la necesites.

- **Es completa.** Puesto que al incluirla en tu proyecto ya dispondrás de las interfaces y el código necesario para incluir conversaciones complejas en tu juego sin necesidad de programar nada más.
- **En constante evolución.** Durante nuestro desarrollo han aparecido varias nuevas versiones, bien por añadir nuevas características a la herramienta o bien para solucionar algún error encontrado (nosotros mismos encontramos uno, y tras escribir un issue en el repositorio de GitHub, este fue subsanado rápidamente).

Funcionamiento

El elemento base es la secuencia, el cual representa una conversación dentro del juego.

Dentro de una secuencia podemos crear nodos de distintos tipos:

- **Diálogo:** Este nodo representa fragmentos de un diálogo lineal, donde 1 o más personajes hablan sin permitir más interacción al jugador que la de omitir los diálogos. Al crearlo debemos especificar el nombre y, al menos, un fragmento de diálogo.

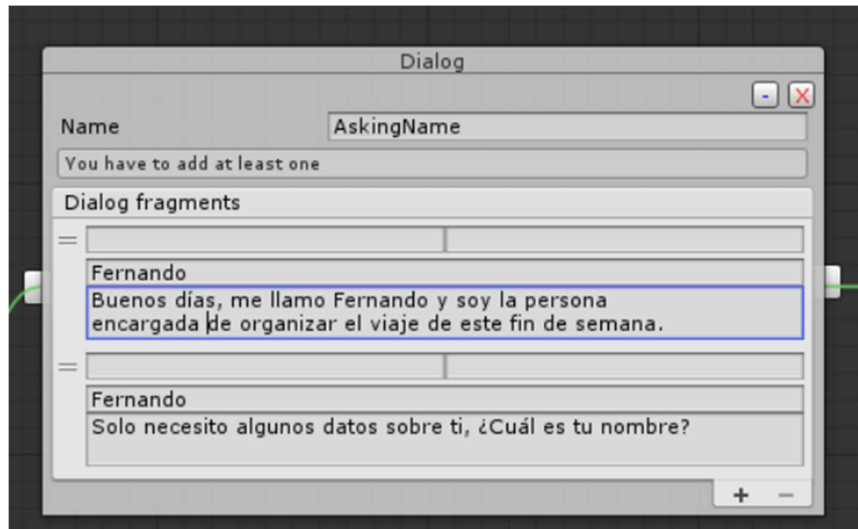


Ilustración 3 - Nodo Dialogo de Isometra Dialog System

- **Opciones:** En cada uno de estos añadiremos diferentes opciones, de entre las cuales el jugador deberá escoger una. Además, podremos cambiar el flujo de la conversación en función de la opción escogida, lo que nos da la posibilidad de crear diferentes ramas conversacionales.

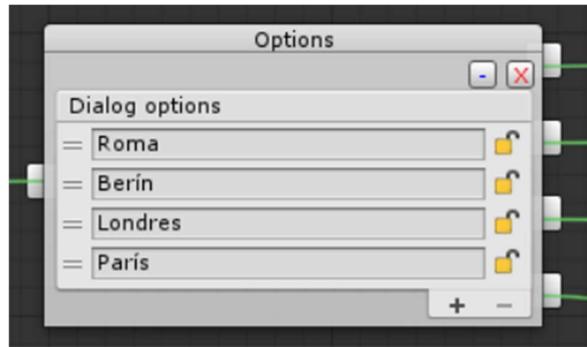


Ilustración 4 - Nodo opciones del Isometra Dialog System

- **Evento de Juego:** Con este nodo podemos lanzar un evento customizado por nosotros mismos desde una secuencia. Si creamos una clase que herede de *EventManager* podremos escuchar los eventos lanzados desde una secuencia. Esta característica es de gran utilidad para conocer desde el código la situación de una conversación (Ejemplo: Si una conversación ya ha terminado, si un jugador ha elegido una determinada opción).

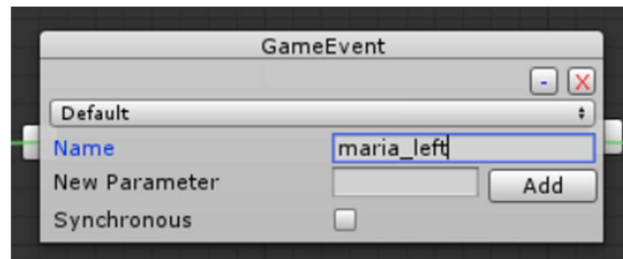


Ilustración 5 - Nodo GameEvent del Isometra Dialog System

- **Otros:** En la versión actual del *IDS* existen además los nodos de tipo *Fork* y *Switch* pero no han sido utilizados en este proyecto.

La interfaz de las secuencias es muy fácil de entender. Esta replica un diagrama de bloques que comienza en un nodo raíz. A medida que vamos creando nuevos nodos los vamos uniendo estableciendo los posibles flujos conversacionales. A un nodo se puede llegar desde varios nodos diferentes y podemos crear bucles para repetir fragmentos del diálogo u opciones al jugador.

4. Videojuego

En esta sección se describirán las diferentes partes que forman el videojuego.

Contiene una descripción de:

- Los menús iniciales y finales. Que nos permiten configurar aspectos visuales y sonoros del videojuego.
- La narrativa principal del videojuego. Una navegación por los acontecimientos desde el inicio hasta el fin del videojuego.
- De cada uno de los mini juegos que componen al principal. De manera detallada se explican aspectos técnicos, de diseño, jugabilidad de los 4 mini juegos principales.

4.1 Menús

Al iniciar el juego nos encontraremos con un menú con 3 opciones diferentes. Estas nos permiten configurar ciertos aspectos del juego, visualizar los créditos o iniciar el juego. Al seleccionar la opción de “Jugar” se nos solicitarán algunos datos sobre nosotros para ofrecernos una experiencia más personalizada. Estos son:

- **Género:** Dado que más adelante en la trama principal aparecerá nuestra pareja de hecho dentro del juego, utilizamos esta información para que esta sea del género contrario.
- **Dificultad:** Disponemos de 3 niveles de dificultad para cada uno de los mini juegos principales. Esto ayuda a que el jugador se sienta cómodo y se divierta mientras juega. Un jugador menos hábil seleccionando una dificultad menor no se sentirá agobiado, mientras que uno más experto conseguirá no aburrirse seleccionando una dificultad mayor. Además, ofrece una cierta rejugabilidad ya que aparecen pequeños cambios en la historia según la dificultad.

4.2 Trama principal

4.2.1 Cafetería

Al comienzo el juego nos sitúa en frente de una cafetería, y justo delante de nosotros nos encontramos con un primer personaje.

Este es Fernando. Por lo visto es el encargado de organizar un viaje para mañana y cree que no deberíamos faltar. Para registrarnos en el mismo nos pide algunos datos sobre nosotros, como nuestro nombre o nuestra edad.

Lo siguiente que hace es darnos todos los detalles del viaje. Cree que podríamos serle de utilidad si nos encontramos con alguien que quiera ir pero no conoce estos detalles.

Nos cuenta que el destino será Roma, que cogeremos el vuelo el viernes a las 11:45 en la terminal 3 del aeropuerto de Barajas. Que volveremos el lunes en el avión de las 19:30. Lo último que nos dice es que todas las personas deberán llevar el DNI consigo y que no se podrá facturar maleta.

Podemos pedirle que nos lo repita, si no lo hacemos se despide y se va.

Casi no nos ha dado tiempo de despedirnos de Fernando cuando nos llega una llamada.

¿Quién será? Contestamos al teléfono y se presenta el doctor Ogallar. Llamaba para recordarnos que a partir de hoy debíamos cambiar nuestra medicación. Debido a nuestros recientes problemas de insomnio deberemos tomar una cápsula de Flurazepam cada noche antes de acostarnos.

Tras ofrecerse a repetírnoslo las veces que sean necesarias, se despide amistosamente.

Por fin es el momento de acercarnos a la terraza de la cafetería. En una de las mesas podemos ver a una mujer sentada, al acercarnos a ella nos saluda.

Es María, una amiga que no veíamos desde hacía mucho tiempo. Nos comenta que ella también está apuntada al viaje de este fin de semana y que... Oh vaya qué casualidad, no recuerda los detalles del viaje y nos pide que se los recordemos.

Nos pregunta por el destino, la hora de salida del avión y si debería llevar maleta o equipaje de mano. Tendremos que elegir una opción de entre varias que se nos ofrecen para intentar que nuestra amiga María no se pierda el viaje.

María nos agradece el esfuerzo y nos propone cocinar cierta receta casera que según ella nos encantaría. En este momento no recuerda bien los pasos de la misma, por lo que nos dice que recordemos llamarla al llegar a casa. Es el momento de decir adiós a María.

Salimos de la cafetería camino a casa y nos encontramos con nuestra pareja. Esta ha salido antes de trabajar y ha decidido pasar a recogernos. Nos recuerda que como le es tan fácil perderse mientras conduce, le será de gran ayuda que le indiquemos el camino a casa.

4.2.2 Find The Way

Comienza nuestra aventura automovilística por la ciudad. Utilizando tan solo un mapa de la ciudad, nuestra memoria y orientación debemos guiar a nuestra pareja en cada intersección. Debemos tratar de minimizar nuestro recorrido siguiendo el camino óptimo. ¡A nadie le gusta malgastar el dinero!

Solo debemos dar lo mejor de nosotros para conseguir llegar a casa.

4.2.3 Daily Life

Estaba siendo un día movido, pero por fin estamos en casa y podemos descansar un poco. O eso creías... Nuestra pareja nos pide que recojamos la casa ya que lo tenemos todo un poco manga por hombro.

Deberemos recorrer todas las estancias de la casa buscando objetos que no se encuentren en su sitio y colocarlos.

En nuestra búsqueda encontraremos: toallas en el suelo del baño, el mando de la televisión tirado en el salón, etc.

Una vez que hayamos recogido todo, iremos a la cocina en busca de nuestra pareja. Esta nos comentará que irse, y nos dejará encargados de hacer la cena.

4.2.4 Cocina

Es el momento de hacer la cena, ¿Qué podríamos preparar? ¡La receta de María! Es el momento de sacar el móvil, y llamar a su casa.

Encendemos nuestro teléfono móvil y vemos la agenda. Nuestra agenda es tan moderna que en vez de tener nombres tiene fotos de las personas que hemos conocido hasta el momento.

Buscamos a María y llamamos. En efecto, María ya está en casa y puede darnos cada uno de los pasos de la receta. Será necesario seguir cada uno de los pasos que María nos diga, en el orden adecuado, para que salga una receta lo más parecida posible a la que hizo ella.

No queremos que se nos pase la hora de cenar por lo que tendremos tiempo máximo para preparar la receta. Mientras no se nos olvide llenar la olla de agua antes de ponerla en el fuego este desafío será pan comido para nosotros.

4.2.5 Medicamento

Ya hemos terminado de cenar y María no se equivocaba, su receta nos ha encantado. Ya va siendo hora de acostarse, mañana hay que levantarse pronto para ir al aeropuerto.

Tengo la sensación de que se me olvida algo... ¡Hoy tenía que empezar con la nueva medicación que me dijo el médico! Vamos al baño a buscar el botiquín, pero ¿Cómo se llamaba el medicamento que me dijo? ¡Ya lo recuerdo, Flurazepam!

Todo en orden, es el momento de dormirse. Mañana será un gran día.

4.2.6 Maleta

Ya es por la mañana, qué bien he dormido. ¡Oh no, me he quedado dormido! Aún estoy a tiempo de hacer la maleta y coger el vuelo, pero tendré que darme muchísima prisa.

Una camisa veraniega, un bañador, chancas, ... Creo que ya lo tengo todo, vámonos al aeropuerto.

4.2.7 Finales alternativos

Ya estamos en el aeropuerto, todo parece estar en orden para disfrutar de un magnífico viaje durante el fin de semana, pero ¿Dónde está nuestra amiga María?

Final bueno

(Si conseguiste decirle correctamente el día y la hora de partida a María)

Por fin llega María, estaba tan impaciente por que llegase el día que casi no pegó ojo anoche, y esta mañana también se ha levantado tarde.

¡Arrivederci!

Final malo

(Si te confundiste al decirle el día y la hora de partida a María)

La puerta de embarque va a cerrar ya. Fernando dice que no podemos seguir esperando más.

Echaremos de menos a María.

4.3 Descripción de los juegos principales

Dentro de la trama principal hemos destacado 4 juegos que pueden suponer un desafío para el jugador.

Además, hemos decidido destacarlos porque son las partes donde obtenemos la mayoría de la información relevante de nuestros jugadores.

4.3.1 Descripción de Find The Way

FTW es un minijuego que tiene como finalidad poner a prueba y analizar la memoria y la orientación visuoespacial del usuario.

Contexto

En un momento determinado de la trama principal del juego, el protagonista se encuentra por primera vez con su pareja, la cual va a recogerlo en coche. A continuación, esta nos pedirá que le guiemos para llegar a cierto sitio, es en este momento cuando FTW comienza.

Ambiente ecológico

Podemos encontrar cientos de juegos que tratan desafiar la memoria de sus jugadores, y seguramente encontremos pocas diferencias entre todos estos juegos. Por ejemplo: Juegos de encontrar parejas de cartas o figuras, de recordar patrones, etc.

Si pensamos en juegos que combinen la memoria con la orientación encontramos algunos menos. Uno de ellos es el juego de navegación en barco [Sea Hero Quest](#), mencionado anteriormente en esta memoria.

Una de las novedades introducidas por nosotros en este mini juego es el ambiente ecológico. Dado que el público objetivo de este proyecto son personas de avanzada edad que en su mayoría no serán usuarios habituales de videojuegos hemos querido integrar un ambiente que les sea familiar, y puedan reconocer en su día a día. Esto ayudará a que el rechazo hacia este tipo de juegos sea mínimo.

En concreto, en este juego deberán navegar a través de las calles de una ciudad en un coche.

Decisiones de diseño

En un principio el juego fue pensado para tener una cámara aérea que permitiese ver el coche de manera similar a cómo lo hace un sistema GPS. Esto hubiese facilitado la programación de la lógica del juego.

Finalmente, se decidió utilizar una vista isométrica con gráficos “2D y medio” que simulasen una ciudad real en 3D.

El movimiento del coche es controlado completamente por nosotros mediante código, sin apoyarnos en el motor de físicas de Unity.

Tutorial

Lo primero que vemos al iniciarse este minijuego será el tutorial.

Este está compuesto por un vídeo que explica el significado de cada uno de los elementos de la interfaz durante un gameplay. Los elementos explicados son los siguientes:

- Ciudad: Al comienzo de cada nivel se nos ofrece una visión general de la ciudad.



Ilustración 6 - Mapa de la ciudad en FTW

- Coche: Es donde se encuentra el protagonista, debemos guiarlo hasta el destino.



Ilustración 7 - Coche de FTW

- Posición actual: Para facilitar que el jugador encuentre dónde se encuentra el coche en el mapa general disponemos de una flecha de gran tamaño que lo apunta.



Ilustración 8 - Flecha que señala el coche en FTW

- Destino y Camino óptimo: Utilizamos un símbolo similar al que utilizan otras aplicaciones de navegación para señalar el destino. Se resaltarán en amarillo los tramos de carretera que conforman el camino óptimo hasta llegar al destino.



Ilustración 9 - Destino y camino óptimo en Find The Way

- Energía: Indicador de la energía restante del vehículo del jugador.

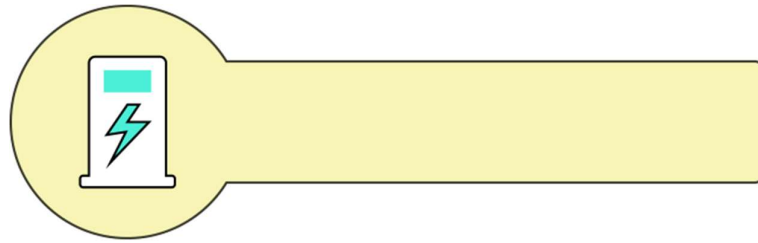


Ilustración 10 - Barra de energía en Find The Way

- Distancia: Contador de la distancia recorrida por el jugador.



Ilustración 11- Indicador de distancia en Find The Way

- Salir: Botón para salir del juego.

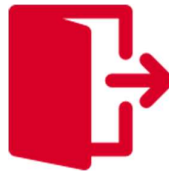


Ilustración 12 - Botón salir del juego en Find The Way

- Icono de mapa: Se explica que este es el botón que permite al usuario volver a la visión general de la ciudad, y que este puede ser pulsado un número limitado de veces (este contador es indicado debajo). Mientras el jugador se encuentre en la visión general, el coche estará detenido.



Ilustración 13 - Botón abrir mapa en Find The Way

- Icono para cerrar el mapa: Es el mismo icono que el anterior pero atravesado por una X. Es necesario pulsarlo al comienzo del nivel para que el coche comience a moverse. Nos llevará a la visión cercana al coche.



Ilustración 14 - Botón cerrar mapa en Find The Way

- Flechas e intersecciones: Podemos observar como el coche llega a una intersección, se detiene, y aparecen flechas. Al pulsar una de ellas escogeremos ese camino.



Ilustración 15 - Botón flecha en Find The Way

Tras finalizar el vídeo, tendremos la posibilidad de jugar a ese mismo nivel, pero ahora nosotros solos. O simplemente omitirlo.

Objetivo

Partiendo del punto de origen debemos tratar de llegar al destino, intentando seguir el camino óptimo.

Que solo podamos pulsar un número limitado de veces el mapa es donde reside la dificultad del nivel. Es por eso que debemos aprovechar las visiones generales de la ciudad para memorizar las decisiones que deberemos tomar en las siguientes intersecciones.

La puntuación conseguida irá en función de la distancia recorrida hasta llegar al destino, y será 0 si la energía del vehículo se agota antes de llegar al destino.

Antecedentes

Una versión anterior de este mismo juego fue desarrollada y presentada en HFG 2017, y recibió el *Premio Cátedra Telefónica UNIR – HackForGood en “Educación, cultura y sociedad abierta”*.

Niveles de dificultad

Dispone de 3 niveles de dificultad (sin contar con el nivel tutorial). Las diferencias entre estos van desde el diseño de la ciudad a los puntos de origen y final, y en consecuencia los caminos óptimos.

Cuanto mayor es la dificultad mayor es el número de decisiones que hay que tomar y la distancia para alcanzar el destino. Esto provoca que cada decisión mal tomada tenga una mayor penalización, y con un menor número de decisiones erróneas puedas quedarte sin energía, ya que la energía inicial no aumenta con la dificultad del nivel.

Tracker

Este juego almacena localmente y envía a un servidor información relativa al comportamiento de los jugadores dentro del juego.

Manda trazas que siguen el estándar xAPI y que pueden ser analizadas por el sistema RAGE.

La información que almacena ocupa todos los aspectos del juego que son alterados de alguna forma por las **decisiones del jugador**. En esta encontramos:

- Cantidad de veces que visualiza el mapa general de la ciudad.
- Tiempo que tarda desde que el coche se pone en marcha hasta que se finaliza el nivel.
- Distancia recorrida por el jugador.
- Si siguió en todo momento el camino óptimo, o por el contrario lo abandonó.
- Si consiguió alcanzar el destino antes de que se agotase la energía.
- Puntuación final obtenida: Entendida como la ratio entre la distancia mínima con la que se puede terminar el nivel y la distancia real obtenida por el jugador (multiplicado por 100).

Para disponer de más **información de cada nivel**, al comienzo de cada uno se manda una traza indicando características concretas de esta partida como:

- Nombre y apellidos del jugador.
- Edad del jugador.
- Distancia óptima para terminar el nivel (Nos sirve para comparar con la distancia que finalmente obtenga el jugador).
- Número de veces que podía ver el mapa general de la ciudad el jugador en este nivel.
- Puntuación máxima obtenible.

4.3.2 Descripción de Daily Life

Daily Life tiene como objetivo analizar la memoria inmediata del jugador y su capacidad para observar y retener información.

Contexto

Después de recorrer la ciudad con el minijuego FTW, el protagonista llega a su propia casa. Su pareja le informa de que van a tener visita y que necesitan que la casa esté recogida. Por lo que, a el jugador le toca recorrer la casa, fijarse en los objetos que estén descolocados y ponerlos en su lugar.

Ambiente ecológico

En Daily Life trasladamos al jugador a escenas absolutamente cotidianas y realistas, para que sea sencillo poder hacer una comparativa directa entre el juego y escenas de la vida real. Una pequeña simulación de las posibles complicaciones y olvidos que pueden darse dentro de nuestras propias casas.

Decisiones de diseño

Hemos decidido utilizar recursos gráficos 2D en perspectiva cónica para aumentar el realismo.

Para encontrar una forma más cómoda los objetos, y así poder reparar en los detalles de las habitaciones, hemos implementado un movimiento de cámara similar al movimiento que podría hacer la cabeza de una persona.

En un principio el juego fue pensado para tener una cámara aérea que permitiese ver el coche de manera similar a cómo lo hace un sistema GPS. Esto hubiese facilitado la programación de la lógica del juego.

Se decidió tener una casa no excesivamente grande con muchas habitaciones, sino una vivienda estándar, con un número razonable de objetos por habitación para que el jugador pudiese recordar en qué lugar podría encontrar más tarde los objetos de la casa. Y al mismo tiempo para que el jugador se fuese fijando y tuviese una idea de cómo estaba estructurada la casa y donde podría encontrar, más tarde por ejemplo el botiquín médico.

Tutorial

El juego comienza en el Hall donde nuestra pareja nos explica que tenemos que recoger la casa y que cuando terminemos de recoger, vayamos a la cocina para ayudar a hacer la comida.

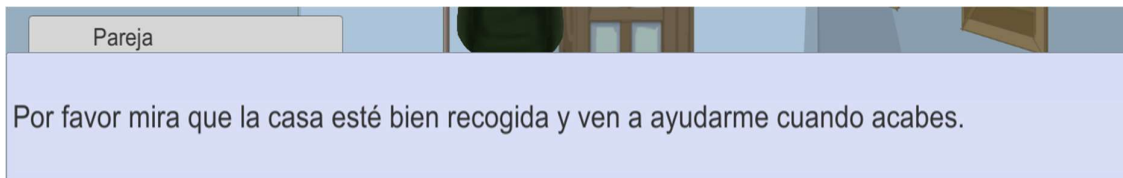


Ilustración 16 - Diálogo al entrar en la casa (Daily Life)

Las distintas habitaciones de la casa tienen objetos fuera de su lugar, el jugador tendrá que arrastrar los objetos a los sus sitios correctos, al depositarlos en su lugar correcto cambiarán de imagen para que el jugador sepa que la ha colocado correctamente.



Ilustración 17 - Albornoz tirado en el suelo en Daily Life



Ilustración 18 - Albornoz recogido en Daily Life

Algunas habitaciones son grandes y los objetos pueden perderse, por lo que hemos implementado un movimiento de la cámara para poder ver más en detalle ciertas habitaciones. Este movimiento se activará al desplazar el puntero del ratón hacia los bordes de la pantalla. La cámara “seguirá” al ratón para enfocar la parte de la habitación que estamos señalando.

Para entrar en una habitación solo hay que hacer click en la puerta de la habitación a la que queremos ir.

Exceptuando el Hall, en todas las habitaciones hay un icono en la parte inferior derecha de la pantalla. Pulsando en este icono volveremos a la habitación de la que hemos venido.



Ilustración 19 - Pasillo de la casa

Cuando hayamos recogido todos los objetos, debemos ir a la cocina, donde nuestra pareja nos preguntará si hemos recogido todos los objetos. En caso de que contestemos que sí, nuestra pareja (que es todopoderosa), nos responderá diciendo qué si también hemos recogido una habitación determinada, dándonos feedback de que nos hemos olvidado de algún objeto allí, en el caso de que se nos haya olvidado colocar correctamente alguno de los objetos. En caso contrario, nos dirá que tiene que acercarse a recoger a Sofía (su nieta) al colegio, como pretexto para que nosotros hagamos la comida.

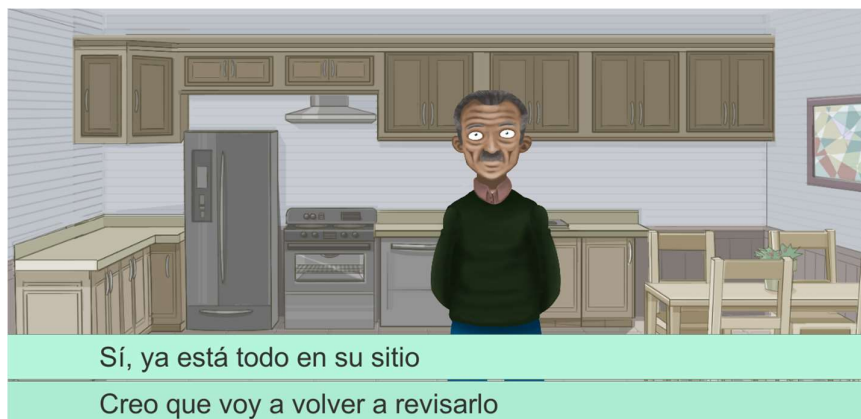


Ilustración 20 - Pregunta sobre si has recogido la casa en Daily Life

Pero antes de pasar al juego CookingMaster necesitamos la receta, que anteriormente en la trama principal del juego nos había dado María, por lo que nos aparecerá nuestro teléfono móvil con el que podremos tomar nota de los distintos pasos de la receta que utilizaremos en CookingMaster.

Tracker

Este juego almacena localmente y envía a un servidor información relativa al comportamiento de los jugadores dentro del juego.

La información que almacena ocupa todos los aspectos del juego que son alterados de alguna forma por las **decisiones del jugador**. En esta encontramos:

- Número de veces que ha necesitado feedback de su pareja para saber en qué habitaciones faltaban objetos por recoger.
- Tiempo que tarda desde que entra en la casa hasta que vuelve a hablar con su pareja.
- Número de puertas abiertas desde que comenzó el juego.
- Cuántas veces el jugador ha cogido un objeto.
- El número de errores cometidos por el jugador al colocar un objeto en otro lugar que no fuese el esperado por el juego.
- El número de objetos colocados correctamente por el jugador.

Para disponer de más **información del juego**, al comienzo se manda una traza indicando características el número de objetos totales que hay en la casa.

4.3.3 Descripción de Cooking Master

Cooking Master es un minijuego cuyo principal objetivo es poner a prueba la memoria del jugador.

Contexto

Tras realizar el minijuego DailyLife, en el que el protagonista ha tenido que recoger la casa, se dirige a la cocina para ayudar a su mujer a preparar la cena. Al protagonista no se le ocurre que cocinar, pero ha tenido la maravillosa idea de llamar a María, la amiga que se encontró en la cafetería, que nos contó que había descubierto una receta de espaguetis fantástica. Después de apuntar los pasos de la receta, Cooking Master da comienzo.

Ambiente ecológico

Se ha intentado que acercar el juego a un entorno familiar para el jugador, por eso hemos llevado la temática del juego a un ambiente al que se tienen que enfrentar a diario como es la cocina

Decisiones de diseño

Desde un primer momento se realizaron unas buenas especificaciones sobre el diseño de este minijuego, lo que nos ha ahorrado mucho tiempo a la hora de llevarlo a cabo.

Se ha empleado una vista frontal en “2D y medio”.

Tutorial

El juego tiene una vista frontal como la de la siguiente imagen:



Ilustración 21 - Vista frontal en Cooking Master

Los elementos de los que dispone la interfaz (UI) del juego son los siguientes:

- Receta: al comienzo de cada nivel se mostrarán los pasos de la receta a realizar.

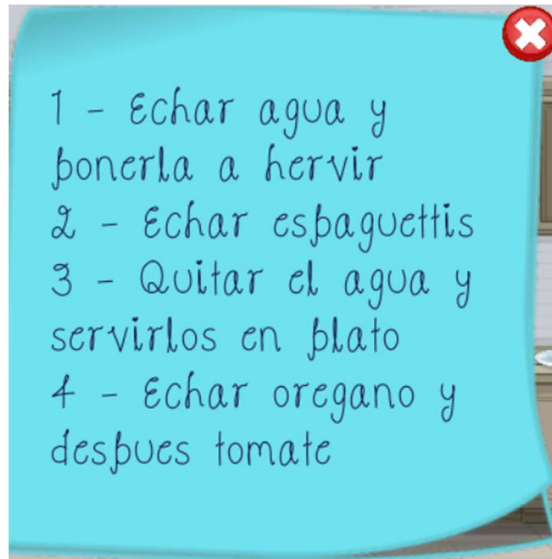


Ilustración 22 - Receta de cocina en Cooking Master

- Libro de recetas: este botón permite al jugador abrir el elemento anterior (receta), que mostrará al jugador los pasos a la hora de realizar la receta. Este libro solo se podrá abrir un número determinado de veces.

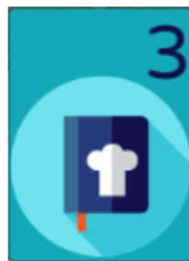


Ilustración 23 - Botón abrir receta en Cooking Master

- Reloj: este elemento indica el tiempo del que disponemos para realizar la receta, este elemento tiene una importancia máxima en el juego, ya que, si llega a cero, habremos fracasado en el intento de realizar la receta y tendremos que volver a empezar.

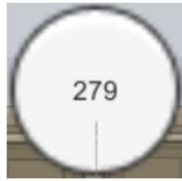


Ilustración 24 - Cuenta atrás en Cooking Master

- Salir: Botón para salir del juego.

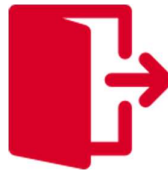


Ilustración 25 - Botón salir del juego en Cooking Master

El jugador deberá completar la receta antes de que se le acabe el tiempo. Las mecánicas del juego son simples, un Drag And Drop clásico. El juego dispone de los objetos de cocina indispensables para completar el nivel. Estos objetos estarán escondidos en los armarios y el jugador tendrá que abrirlos usando el click derecho del ratón.

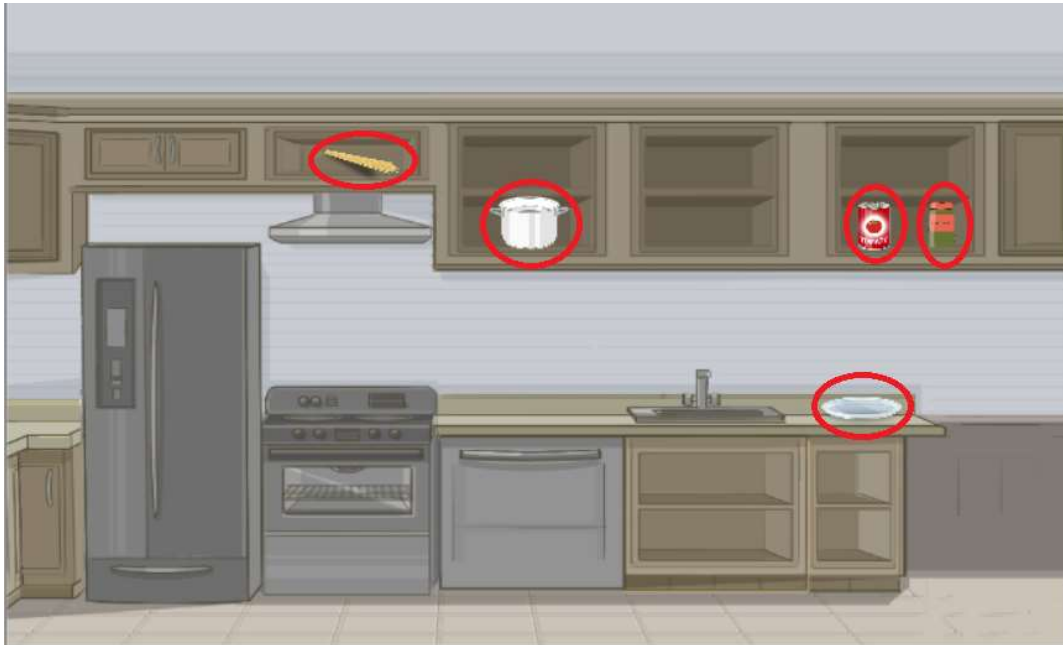


Ilustración 26 - Objetos de cocina en Cooking Master

Estos objetos se pueden arrastrar unos encima de otros para formar combinaciones, pero por lo general estos objetos se tendrán que arrastrar sobre los elementos de cocina, estos elementos son los siguientes:

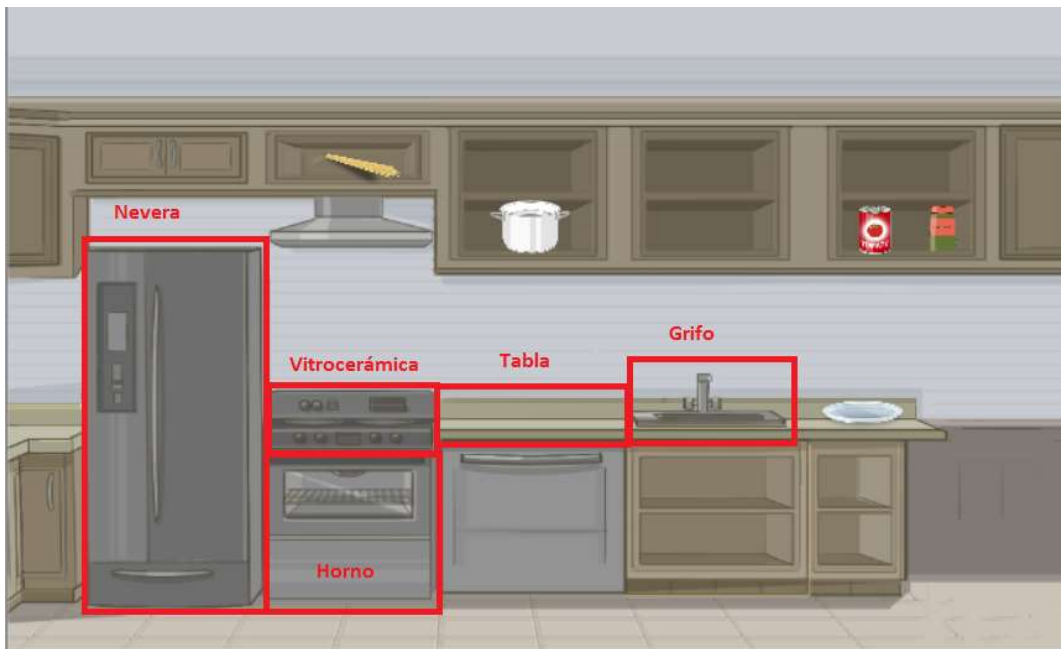


Ilustración 27 - Elementos de cocina en Cooking Master

Cuando el jugador arrastre un objeto de cocina sobre uno de los elementos que aparecen en la imagen, el jugador tendrá que elegir entre una de las múltiples opciones que se le permite realizar. Estas acciones son las siguientes:

- Nevera: cuando se arrastre un elemento sobre este objeto tendremos que elegir entre:
 - Enfriar.
 - Congelar.



Ilustración 28 - Panel nevera en Cooking Master

- Horno: cuando se arrastre un objeto sobre el horno tendremos que elegir entre:
 - Hornear.
 - Gratar.



Ilustración 29 - Panel horno en Cooking Master

- Tabla: cuando se arrastre un objeto sobre la tabla tendremos que elegir qué hacer con eso objeto:
 - Cortarlo.
 - Pelarlo.
 - Picarlo.



Ilustración 30 - Panel tabla en Cooking Master

- Grifo: cuando se arrastre un elemento sobre el grifo podemos realizar las siguientes acciones:
 - Llenar de agua.
 - Vaciar el agua.



- Vitrocerámica: cuando se lleve un elemento sobre la vitrocerámica tendremos que elegir entre:
 - Hacer a la plancha.
 - Hervir.
 - Freír.

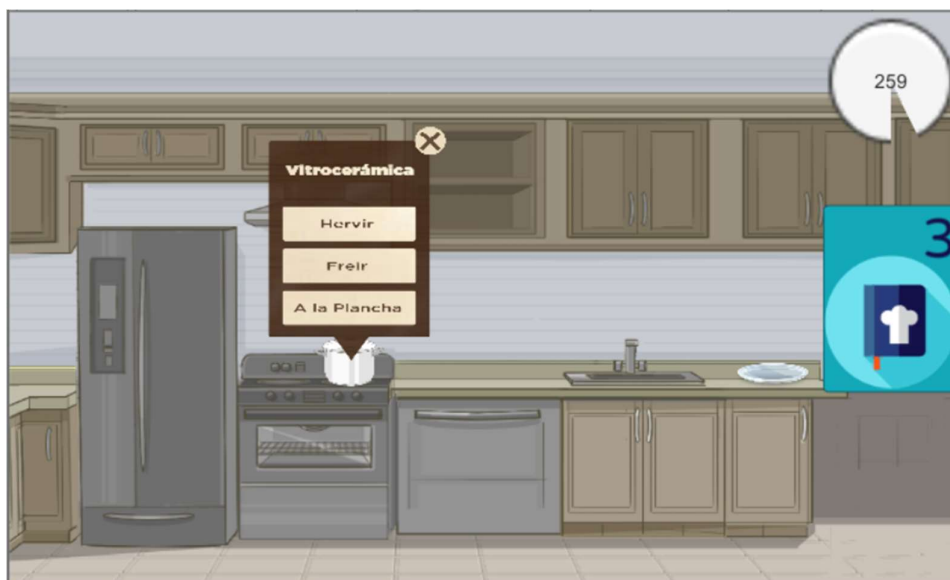


Ilustración 31 - Panel vitrocerámica en Cooking Master

Cada vez que el jugador realiza una acción, se le proporcionará feedback indicando si el paso es el que tocaba realizar o no. Además, en el caso de que el usuario realice una acción incorrecta se deshará el movimiento.



Ilustración 32 – Paso correcto en Cooking Master



Ilustración 33 – Paso incorrecto en Cooking Master

El juego puede acabar de dos maneras: nivel completado, si el jugador consiguió realizar la receta al completo antes de que el tiempo finalice; nivel fallido, si se le acabó el tiempo y no consiguió completar el nivel.

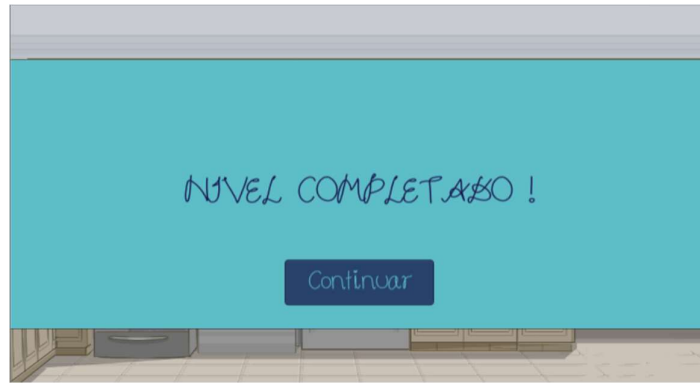


Ilustración 34 - Nivel de Cooking Master completado

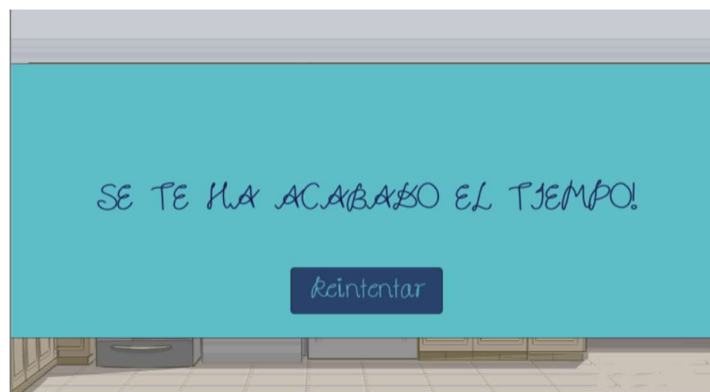


Ilustración 35 - Nivel de Cooking Master fallido

Objetivo

El jugador tendrá que realizar la receta teniendo en cuenta los pasos de la misma, cada paso se corresponde con una o más acciones que el jugador tendrá que realizar dentro del juego.

La dificultad reside en que el jugador tiene que saber relacionar los pasos apuntados de la receta con la acción o acciones que corresponde el paso. Además, el jugador sentirá un plus de presión dado que tiene un tiempo limitado para preparar la receta, lo que le puede llevar a precipitarse por los nervios y realizar pasos incorrectos, además de olvidar pasos que ha visto recientemente al abrir la receta, y hacer un mal uso del número de pistas (veces que puede abrir la receta) del que dispone.

La única manera de completar el juego es realizando todas las acciones que se correspondan con los pasos descritos en la receta. El jugador sólo perderá el nivel si se le acaba el tiempo de juego

Niveles de dificultad

El juego actualmente solo dispone de un nivel de dificultad, con una dificultad fácil-media.

Tracker

Este juego almacena localmente y envía a un servidor información relativa al comportamiento de los jugadores dentro del juego.

Manda trazas que siguen el estándar xAPI y que pueden ser analizadas por el sistema RAGE.

La información que almacena ocupa todos los aspectos del juego que son alterados de alguna forma por las **decisiones del jugador**. En esta encontramos:

- Cantidad de veces que visualiza la receta.
- Si ha completado la receta correctamente el tiempo que ha tardado en completarla.
- Si se le ha acabado el tiempo de cocina (ha fracasado realizando la receta) el número de pasos de la receta que ha conseguido realizar.
- Cada vez que realiza alguna acción dentro del juego como puede ser llenar la olla de agua, se envía esta acción, incluyendo el tiempo en el que la ha realizado, y si el paso es el que tocaba realizar o no.

Para disponer de más **información de cada nivel**, al comienzo de cada uno se manda una traza indicando características concretas de esta partida como:

- Nombre de la receta.
- Número de acciones que tiene que realizar.
- Tiempo del que dispone para realizar la receta.
- Número máximo de veces que puede visualizar el libro de recetas, es decir, el número máximo de veces que puede visualizar los pasos de la receta que va a preparar.

4.3.4 Descripción de Luggage Game

Luggage Game es un minijuego que tiene como objetivo poner a prueba la memoria espacial de los jugadores.

Contexto

En un momento determinado de la trama principal del juego, el jugador se ha quedado dormido el día del viaje, tendrá que preparar su equipaje de mano con unas cuantas prendas, pero se tendrá que dar prisa, ya que no dispone de mucho tiempo de margen y es posible que pierda el vuelo si tarda en prepararla.

Ambiente ecológico

El principal problema que trata de analizar este juego es la memoria espacial de los jugadores.

Por ello hemos querido introducir un cronómetro al igual que en el minijuego de la cocina, para que los jugadores se vean afectados por la presión, y conseguir así disminuir su concentración, y por ello la memoria.

El juego se desarrolla en un entorno familiar para el jugador, como es su casa, ya que a menudo las personas olvidan donde han dejado, por lo que este juego trata de recrear esta situación.

Decisiones de diseño

En un principio el juego iba a ser diseñado en una perspectiva frontal en “2D y medio”. Debido a una reunión con la grafista para decidir si era correcto, llegamos a la conclusión de que era necesario incluir en el juego una vista cenital. El problema se resumía en que el jugador desde una perspectiva frontal no debería poder observar el contenido de los cajones.

Tutorial

Como hemos mencionado anteriormente el juego dispone de dos vistas:

- Vista frontal (maleta, cómoda y armario): esta es la vista principal de juego y con la que se empieza, al dar comienzo el nivel.



Ilustración 36 - Vista frontal en Luggage Game

- Vista cenital (cajón y maleta): Esta vista se abrirá cuando el jugador abre uno de los cajones de la cómoda o del armario, pudiendo ver lo que hay dentro de los cajones y de la maleta. La vista tiene el siguiente aspecto:

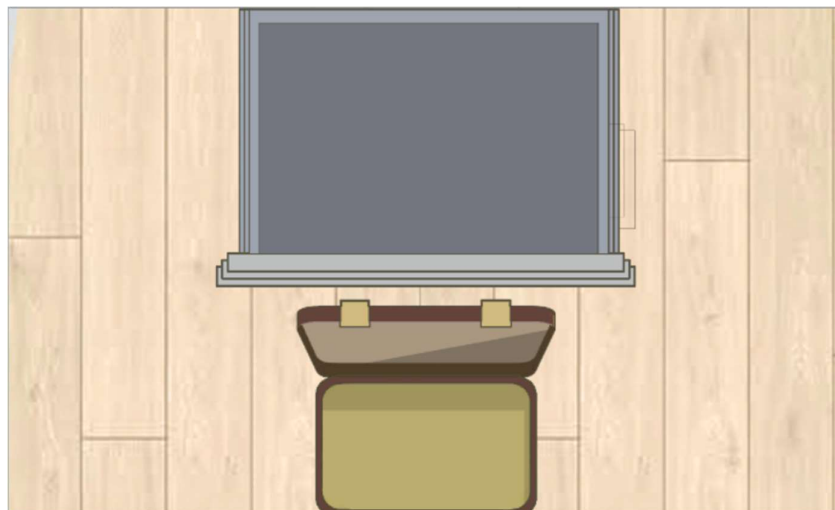


Ilustración 37 - Vista superior (cajón) en Luggage Game

Si se posiciona el ratón encima de unos de los cajones o de la puerta del armario se resaltará en color azul indicando que este se puede abrir mediante un click derecho con el ratón.

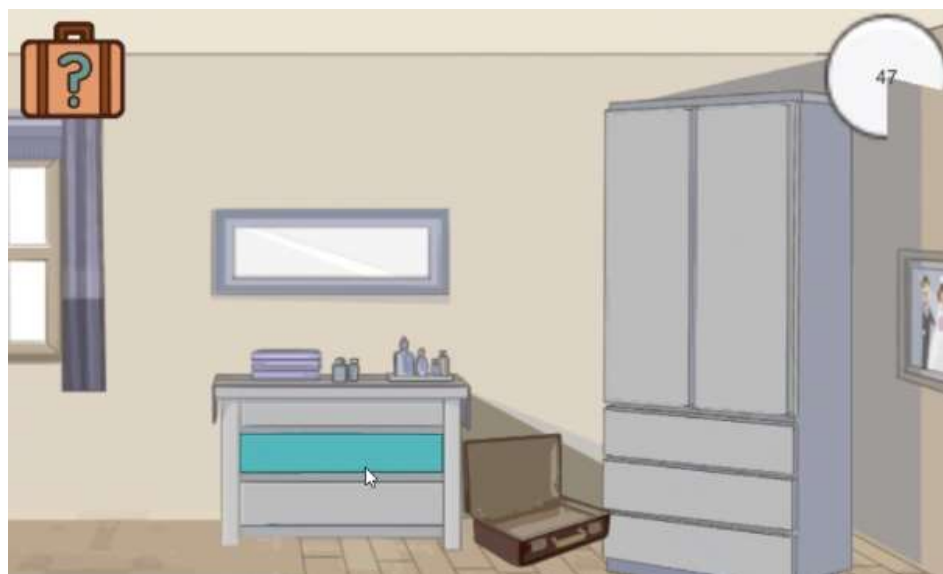


Ilustración 38 - Hover sobre cajón en Luggage Game



Ilustración 39 - Hover sobre puerta de armario en Luggage Game

El mecanismo del juego es simple, el jugador tendrá que arrastrar los objetos que le vayamos pidiendo a la maleta, esto se realizará mediante un mecanismo de Drag and Drop clásico (se hace click izquierdo en un objeto y se mantiene pulsado hasta que se quiera dejar el objeto sobre un lugar).



Ilustración 40 - Drag de camisa hawaina en la perspectiva frontal en Luggage Game



Ilustración 41 - Drag de chancletas en una perspectiva cenital en Luggage Game

Los elementos de la interfaz (UI) que el juego posee son los siguientes:

- PopUpInfo: es el panel que informa al jugador del objeto que debe guardar en la maleta.



Ilustración 42 - Panel informativo sobre que objeto tengo que guardar en la maleta (Luggage Game)

- Icono maleta: es un botón que permite al usuario ver el objeto que tiene que guardar en la maleta, es decir, abre el "PopUpInfo".



Ilustración 43 - Botón abrir panel informativo sobre que tengo que guardar en la maleta (Luggage Game)

- Cronómetro: indica el tiempo del que dispone el usuario para completar el nivel. Si la cuenta llega a 0 el jugador perderá el nivel.

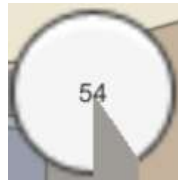


Ilustración 44 - Cuenta atrás en Luggage Game

- Cerrar cajón: es el botón que aparece cuando el jugador abre un cajón y por tanto pasará a una vista cenital. Si el jugador pulsa el botón se cerrará el cajón, dando paso a una vista frontal (vista principal).

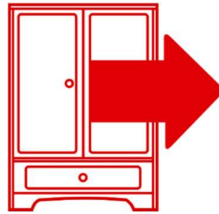


Ilustración 45 - Botón cerrar cajón en Luggage Game

- Feedback: cada vez que el jugador realice un movimiento correcto o incorrecto se le notificará mediante un icono. En el caso de acertar además se abrirá el popUpInfo solicitando el nuevo objeto a introducir en la maleta.



Ilustración 46 - Objeto incorrecto guardado en la maleta (Luggage Game)



Ilustración 47 - Objeto correcto metido en la maleta (Luggage Game)

El juego puede acabar de dos formas:

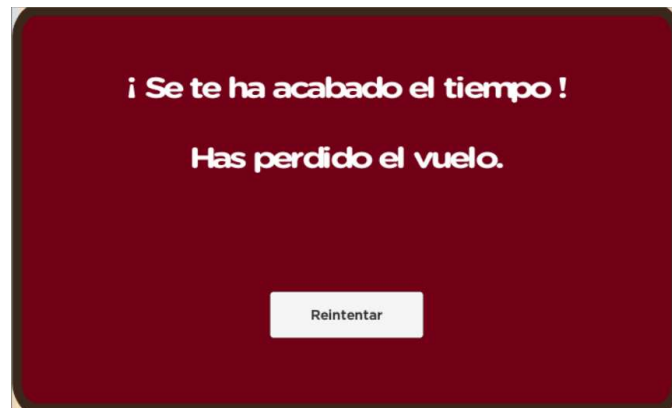


Ilustración 48 - Tiempo finalizado, has perdido el vuelo (Luggage Game)



Ilustración 49 - Juego finalizado, maleta hecha (Luggage Game)

Objetivo

Debemos echar a la maleta los objetos que nos vayan pidiendo, para ello deberemos abrir los cajones y las puertas del armario para encontrarlos antes de que se nos acabe el tiempo.

El tiempo es el factor más influyente en la memoria espacial de los jugadores, ya que deberán estar atentos en todo momento al tiempo del que disponen, es decir, perderán concentración sobre los objetos que van viendo, y si posteriormente les pedimos que echen un objeto en la maleta es muy posible que el jugador haya olvidado el lugar donde lo vio.

Niveles de dificultad

Actualmente solo disponemos de un nivel de dificultad, pero este juego permite incorporar nuevos niveles fácilmente con cambiar un par de parámetros en el inspector de Unity, por lo que nos estamos planteando crear varios niveles más.

Tracker

Este juego almacena localmente y envía a servidor información relativa al comportamiento de los jugadores dentro del juego.

Manda trazas que siguen el estándar xAPI y que pueden ser analizadas por el sistema RAGE.

La información que almacena ocupa todos los aspectos del juego que son alterados de alguna forma por las **decisiones del jugador**. En esta encontramos:

- Cuántas veces el jugador ha olvidado que objeto o prenda tenía que guardar en la maleta, y por tanto ha pulsado en el botón de la maleta.
- Consideramos muy importante el hecho de que el jugador abra un cajón y vea los objetos que hay en él para posteriormente evaluar si ha abierto ese cajón de nuevo sabiendo que no estaba ahí el objeto que buscaba. Por lo que cada vez que el jugador abre un cajón estamos recogiendo esta información, es decir, que objetos ha visto.
- Cada vez que el jugador guarda algo correctamente en la maleta guardamos el tiempo con el que lo hizo.
- Cada vez que el jugador guarda un objeto que no era en la maleta guardamos el tiempo en el que lo hizo, y que objeto ha metido en la maleta erróneamente.
- Cuando el jugador consigue superar el nivel anotamos el tiempo con el que lo ha conseguido.
- En el caso de que el jugador no haya conseguido hacer la maleta en el tiempo dado, guardaremos el número de objetos que ha metido correctamente en la maleta.

Para disponer de más **información de cada nivel**, al comiendo de cada uno se manda una traza indicando características concretas de esta partida como:

- El número de objetos que tiene que meter en la maleta
- El tiempo del que dispone para completar el nivel

5. Experimento

En este apartado se resume la evolución del experimento que se realizó a 5 personas mayores con edades comprendidas entre los 60 y 75 años.

Se instalaron en diversos ordenadores las herramientas necesarias para el desarrollo de un experimento con usuarios reales que se enfrentaron al juego FTW.

El juego que se utilizó durante la prueba estaba formado por un nivel tutorial, el cual disponía de un vídeo explicativo, y de otros 3 niveles de dificultad creciente. Además, se entregó a cada usuario un manual de instrucciones breve y auto explicativo para el buen desarrollo de la prueba (ver Apéndice 2). Este experimento fue realizado en el laboratorio experimental del Departamento de psicología Básica I, en la Facultad de Psicología de la UNED.

El objetivo del experimento era recoger información sobre aspectos relacionados con el juego, como la dificultad hallada en los distintos niveles, la adecuación de los estímulos presentados, la comprensión de las instrucciones, así como el grado de satisfacción que les había proporcionado, entre otros. La información aportada por los sujetos permitió corregir o modificar algunos de los elementos del juego con el fin de mejorarlo.

Además, a las 5 personas que acudieron como voluntarias, se les recogió información sobre sus datos sociodemográficos a través de una entrevista inicial (ver Anexo 1.1). Asimismo, y con el objetivo de obtener información sobre el rendimiento de diversas capacidades cognitivas, las psicólogas de la UNED, aplicaron a los sujetos voluntarios una serie de tests neuropsicológicos antes de que se iniciaran en el juego “FTW”.

Los test neuropsicológicos administrados fueron los siguientes:

- El Montreal Cognitive Assessment (MOCA) (Evaluación Cognitiva Montreal) (Nasreddine et al., 2005). Este test se utilizó para analizar el estado cognitivo general de los sujetos, valora distintos dominios cognitivos como son: funciones ejecutivas, atención, abstracción, memoria, lenguaje, capacidades visuoespaciales, cálculo y orientación).
- El test de cancelación, del Test Barcelona (Peña-Casanova et al., 1991) se utilizó para evaluar atención visuo-espacial. Este test explora la atención visuo-espacial a través de la percepción y el tachado de triángulos, que constituyen los ítems objetivos.
- La subprueba de puzzles visuales y claves de números de la Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-IV (WAIS-IV) (Wechsler, 2012). Este test se utilizó para evaluar la velocidad de procesamiento de los sujetos.

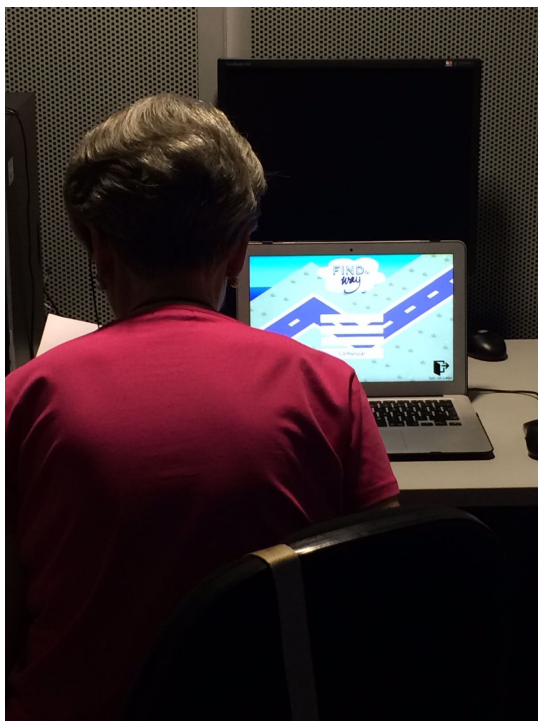


Ilustración 50 - Amelia durante el experimento



Ilustración 51 - Víctor durante el experimento

5.1 Resultados del experimento

Al finalizar el experimento se aplicó una escala de satisfacción a los sujetos sobre el videojuego (ver anexo 1.2). Las observaciones indicadas por los usuarios fueron interesantes y positivas. Los ítems de la escala que recibieron una mejor valoración fueron: La satisfacción con el juego en general, la dificultad encontrada y la duración del juego.

De las observaciones recibidas podemos deducir que quedaron contentos con el juego, que consideraban que podría ser un juego para utilizar en su tiempo de ocio y que, según su opinión, podría aportar beneficios a nivel cognitivo.

Además, el videojuego envió a un servidor y almacenó de manera local la información sobre el comportamiento de nuestros jugadores durante la prueba.

A continuación, se expone un breve análisis de los resultados obtenidos:

- Nivel Fácil: 4 de los usuarios consiguieron finalizar el nivel, y estos mismos lo hicieron siguiendo el camino óptimo. Solo una persona no consiguió llegar a la meta.
- Nivel Medio: 3 de los usuarios consiguieron terminar el nivel con éxito. Aunque solo 1 consiguió seguir el camino óptimo, los otros dos tomaron entre 1 y 2 decisiones erróneas, pero consiguieron llegar a la meta pese a los fallos indicados.
- Nivel Difícil: Aunque no fueron las mismas personas que en el nivel anterior, también fueron 3 las personas que consiguieron terminar el nivel con éxito, antes de quedarse sin energía por haber recorrido demasiada distancia. También fue solo una persona la que consiguió seguir el camino óptimo marcado durante todo el recorrido.

6. Trabajo futuro

En este apartado definimos una serie de actividades que se realizarán una vez terminado el desarrollo del videojuego.

Estas actividades completan nuestro trabajo añadiendo la parte de investigación.

6.1 Tras el experimento

Creemos que la aceptación del experimento realizado fue muy positiva. Sirvió para mejorar aspectos del juego y para recoger una primera muestra de resultados de los jugadores. Es por eso que pretendemos realizar más experimentos tanto, con una muestra mayor y más variada de usuarios, como utilizando el resto de juegos que forman parte de este trabajo y, que igualmente están preparados para recoger información de nuestros jugadores.

6.2 Fase de divulgación

Con el fin de divulgar este trabajo de investigación, que ha consistido en el diseño y puesta en marcha de un juego dirigido a personas mayores, se ha establecido contacto con los profesionales del Centro de Medios Audiovisuales de la UNED (CEMAV) para realizar un video en el que se expondrán las características y objetivos que se pretenden con este trabajo. Dicho video podrá ser divulgado a través del canal UNED y en la 2 de TVE.

6.3 Beneficios de la herramienta

Dado que el propio programa permite registrar datos cuantitativos de la ejecución de cada uno de los sujetos, esto permitirá su análisis estadístico posterior con el fin de estimar los beneficios del videojuego.

7. Conclusiones

Nuestro principal problema a la hora de realizar el TFG ha sido crear un juego adaptado a personas de avanzada edad, ya que pensábamos que sería difícil encontrar personas mayores que estuviesen acostumbradas a tratar con la tecnología o no se sintieran reacias a experimentar con ella. Consideramos que este ha sido uno de los grandes motivos de la ralentización del trabajo, ya que cada vez que pensábamos en un nuevo juego, teníamos que pensar en la dificultad de las mecánicas, así como en la validez ecológica, es decir, en cómo adaptar el juego a un ambiente real en el que el jugador se sintiera cómodo. Al final, gracias a las reuniones organizadas junto a las psicólogas y nuestro director de TFG, y el experimento de prueba realizado con usuarios reales, conseguimos ejecutar el proyecto atendiendo de la mejor manera posible a las necesidades de nuestros jugadores.

Una de las conclusiones a la que nos ha llevado el desarrollo de este trabajo ha sido que las personas de avanzada edad no están tan distanciadas de la tecnología como nosotros pensábamos en un principio. Sorprendiéndonos la facilidad con la que aprendían las mecánicas de nuestro juego.

El desarrollo de este trabajo ha cumplido con nuestras expectativas de aprender a utilizar Unity, y el ciclo de desarrollo de un juego. El trato con los grafistas se nos ha hecho difícil, ya que a veces es complicado explicar los recursos gráficos necesarios en un lenguaje comprensible por las dos partes. Finalmente, hemos aprendido a realizar descripciones claras de los gráficos que necesitamos.

Consideramos que el juego ha tenido una gran aceptación entre las personas con las que realizamos el experimento. El interés de nuestro público y el premio recibido en el HFG han influido notablemente en nuestro proyecto, motivándonos a la hora de desarrollarlo.

Los resultados que obtuvimos refuerzan nuestra idea de que dentro de las personas mayores hay grandes diferencias a nivel cognitivo, y que muchas de ellas necesitan más ayuda de la que podemos pensar a priori. Además, demuestran que una herramienta de este tipo puede ser muy útil para detectar declives cognitivos producidos por el envejecimiento.

De cara al futuro, vamos a seguir incrementando tanto el número de juegos, como los niveles de dificultad de los ya creados con el objetivo de tener una rejugabilidad aún más adaptada a las cualidades cognitivas de nuestros jugadores. Además, en septiembre se organiza otro concurso por parte de la Cátedra Telefónica, una extensión del HFG, en el cual se entregarán premios a los grupos que hayan continuado los proyectos expuestos, al cual nos presentaremos, con este videojuego desarrollado al completo.

8. Conclusions

Our main problem has been to create a game adapted to old people because we thought it would be difficult to find older people who were accustomed to dealing with the technology or did not feel reluctant to experiment with it. We believe that this has been one of the great reasons for the slowdown in the work, since every time we thought of a new game, we had to think about the difficulty of the mechanics, as well as the ecological validity, that is, how to adapt the game to a real environment in which the player feels comfortable.

In the end, thanks to the meetings organized together with the psychologists and our director of end-of-degree Baltasar, we have managed to develop a project that adapts in the best way possible to our target audience.

The development of this work has led us to the conclusion that people of advanced age are not as distanced from technology as we thought at first, we even came to surprise the ease with which they learned the mechanics of our game.

The development of this work has met our expectations of learning to use Unity, and the development cycle of a game.

The deal with graphic designers has been difficult, as it is sometimes difficult to explain the necessary graphic resources in a language understandable by both parties. Finally, we have learned to make clear descriptions of the graphics we need.

We consider that the game has had a great acceptance among the people with whom we performed the experiment. The interest of our public and the prize received in the HackForGood have greatly influenced our project, motivating us.

The results we obtained reinforce our idea that within the elderly there are great differences at the cognitive level, and that many of them need more help than we can think. In addition, they demonstrate that a tool of this type can be very useful for detecting cognitive declines caused by aging.

Looking to the future, we will continue to increase both the number of games and the levels of difficulty of those already created, with the aim of having a replayability even more adapted to the cognitive qualities of our players

In addition, another contest will take place in September, an extension of HackForGood, where awards will be given to groups that have continued the projects exposed. We will here present this video game entirely developed.

9. Trabajo individual

9.1 Aarón Durán Sánchez

En una de las primeras reuniones del TFG se decidió que necesitaríamos un sistema de diálogos. Por lo que comencé a desarrollar mi propio sistema de diálogos para Unity. Este funcionaba leyendo y escribiendo en ficheros según un sistema de símbolos que yo mismo inventé. Por ejemplo: El símbolo “\$” servía para indicar las diferentes opciones que podía seleccionar el usuario, o el símbolo “&” que indicaba que la siguiente palabra debía sustituirse por el contenido de la variable con ese nombre (se utilizaba para mostrar al usuario su nombre, edad, ...).

Este sistema se utilizó en las primeras versiones, y con él desarrollé la primera parte del videojuego, tanto la lógica como la trama. En la cual, el jugador aparece en una cafetería, recibe una serie de detalles sobre un viaje, los cuales deberá memorizar para informar a María.

Más tarde, tras una reunión en la que se habló sobre el IDS decidimos que merecía la pena implementar este sistema debido a su robustez y flexibilidad. Además de que añadida mucha funcionalidad de la que el mío no disponía.

De modo que tras reunirme con el desarrollador del IDS varios días y entender su funcionamiento lo integré en nuestro proyecto.

En una reunión posterior en la que presenté esta primera parte del videojuego tanto a nuestro director de TFG como a las psicólogas que han participado en el trabajo, se decidió que entre ambas conversaciones debería haber una distracción para poner añadir dificultad a la prueba de memoria.

Por lo que añadí entre ambas una llamada telefónica. Buscando añadir rejugabilidad al juego desarrollé dos conversaciones distintas para esta llamada. En una de ellas un médico informe al jugador de un nuevo medicamento que deberá comenzar a tomar esa misma noche. En la otra la hija del protagonista pedía a este que se recogiese a su nieta del colegio. La idea era que de manera aleatoria se produjese una de estas llamadas.

Tras el HFG, debido al éxito del videojuego que presentamos (FTW) decidimos añadirlo a nuestro TFG. Como este era un videojuego desarrollado en 24 horas tenía una gran cantidad de errores, código de baja calidad, y escaso de funcionalidad.

Pasé varios días refactorizando código y estandarizando nuestras distintas formas de programar con el fin de hacer fácilmente extensible el juego.

La corrección de bugs también fue una tarea tediosa, sobre todo porque me dí cuenta que habíamos tomado algunas malas decisiones de diseño, como no utilizar el motor de físicas de Unity para el desplazamiento del coche, lo que me obligó a replantear la forma en la que habíamos desarrollado las mecánicas.

Entre la funcionalidad que añadí puedo destacar un sistema de puntuaciones que daba feedback real al usuario sobre su rendimiento en la partida, y mejoras para la experiencia de usuario como iconos que indicaban la posición actual y el destino, o la forma de visualizar la ciudad completa.

Además, tuve que rehacer por completo el nivel que habíamos creado y añadí otros 3 con diferentes diseños, para incluir nuevos niveles de dificultad al juego.

Una vez que tuvimos una primera versión completa del juego llegó el momento de incluir el tracker que trazaba las acciones de los jugadores en el juego.

Tras varias reuniones tanto físicamente como por videollamada, en las que participamos los 3 desarrolladores de este trabajo y el creador del módulo de Learning Analytics para RAGE en Unity, fui yo la persona encargada de integrar este en nuestro proyecto.

Tuve que aprender el funcionamiento del estándar xAPI y los métodos del tracker para poder comenzar a utilizarlo.

El primer lugar donde se implementó fue en FTW y mandaba únicamente trazas avisando si un jugador pulsaba el botón del mapa. Tuve bastantes problemas debido a que en la versión que utilizábamos de Unity, los métodos del tracker estaban deprecados. Y más tarde, con la visualización de las estadísticas de los jugadores en el servidor.

Tras solucionar estos problemas, hice un análisis sobre la información que era necesaria trazar de nuestros jugadores. Lo implementé en el mini juego conversacional de memoria que ya había desarrollado y ayudé a mis compañeros con la integración del tracker en los juegos que estaban desarrollando paralelamente.

Los puntos de esta memoria de los que yo me he encargado han sido: Resumen, Abstract, Introducción (español e inglés), Isometra Dialog System, Menús y Trama Principal del Videojuego, Descripción de Find The Way, Experimento, Trabajo Futuro, traducción del apartado Conclusiones.

Todos estos puntos han sido posteriormente revisados y modificados por mis compañeros, de la misma forma que he hecho yo con los que ellos han escrito.

9.2 Javier López de Lerma

Mi primer trabajo dentro de este proyecto, fue buscar información sobre la relación entre tecnología, salud y personas mayores, para ello estuve buscando artículos por internet que me aportan cierta información para ver a qué nos enfrentábamos. Además, realicé una búsqueda de juegos y aplicaciones del PlayStore para hacernos una idea de que tipo juegos relacionados con la salud, o memoria simplemente, estaban disponibles. Este trabajo se encuentra incluido en el Anexo de la memoria.

Posteriormente realicé una lectura de una tesis doctoral (de Blanca Borro, incluida en la bibliografía) que me ayudó a comprender los requisitos de un juego médico, gracias a la lectura de esta tesis pude desarrollar el apartado de juegos médicos de esta memoria, y más tarde, la búsqueda de información sobre dos de los juegos más influyentes en el mundo de la medicina como son Sea Hero Quest y Re-Mission, comentados en este documento.

Mis esfuerzos dentro de la programación se han centrado en el desarrollo de dos juegos fundamentalmente, estos son, Cooking Master, el juego de cocinar y LuggageGame, el juego de prepararse la maleta.

CookingMaster ha sido probablemente mi punto débil dentro del juego, ya que me ha exigido un gran trabajo. El principal problema fue que, tras presentar mi idea sobre este juego, hubo varias charlas que se extendieron en múltiples reuniones sobre las mecánicas y los objetivos de este juego. Esto me llevó a cambiar mucho trabajo ya hecho tras la nueva decisión.

Gracias a la experiencia en el desarrollo de CookingMaster, se me ocurrió otro juego que encajaba a la perfección dentro de la historia de nuestro juego, como es la realización de la maleta, ya que el protagonista se tiene que ir de viaje. Este juego complementa los objetivos de CookingMaster, ya que, por ejemplo, en el juego de la cocina, el juego se centra en la memorización de la receta ya que solo puede verse un número determinado de veces, y sin embargo, en el juego de la maleta, las peticiones van de una en una y además envió información al servidor de que objetos has visto al abrir un cajón o una puerta, mientras que en el juego de la cocina no.

Después de finalizar ambos juegos, integré en esta memoria la documentación necesaria sobre ambos juegos.

También participé en el desarrollo de FindTheWay, ya que tuvimos que implementar el juego durante los días del HackForGood 2017, aunque posteriormente fue Aarón el que se encargó de corregir ciertos bugs encontrados e integrar el tracker para enviar la información al servidor.

Participé en el diseño de la casa, uniendo las distintas habitaciones de la misma mediante un script incluido en las puertas.

He sido el encargado de implementar el formato requerido de este documento, como el índice, paginación del documento, etc.

9.3 Marcos Laina Pérez

Investigación sobre xAPI, Unity, Learning Analytics y RAGE, para la redacción del apartado de herramientas de desarrollo.

Organización de las bibliografías.

Toma de actas en las reuniones con el director de proyecto, los grafistas y las psicólogas.

Documentación del minijuego Daily Life.

Manual de uso de Find The Way.

Una colaboración inicial con Javier para organizar la logística del minijuego que después se llamaría MasterCooking. Posteriormente Javier lo desarrolló en profundidad y lo completó.

La idea de Find The Way inicialmente se me ocurrió porque me parecía muy interesante desarrollar un juego de laberintos donde poner a prueba las capacidades cognitivas de orientación y memoria. Además, la orientación dentro de las ciudades siempre ha sido un problema, al que todos, en algún momento, nos hemos enfrentado. Pensé que la complicación del reto se podría agravar conforme envejecemos, por lo que practicar esa habilidad podría suponer un beneficio directo para la persona que se entrena para resolver este problema. La idea gustó bastante a las psicólogas que colaboraron con nosotros. Pudo ser desarrollado en el Hack for Good, en el cual el juego consiguió un primer premio.

Realización de una pequeña demo de Find The Way que se hizo en perspectiva cenital, cuyo diseño posteriormente, en el Hackathon, se desechó para ser reemplazado por una perspectiva Isométrica que mejoraba mucho el atractivo del juego.

Durante el Hack for Good, llevé a cabo la creación de la toda la ciudad, que fue el nivel principal del juego en ese momento.

Implementación del sistema de estrellas, del juego.

Posteriormente, el minijuego lo ha rehecho Aaron, ya que durante el concurso tomamos decisiones precarias y a posteriori ideamos un diseño más sofisticado.

Preparación y colaboración en el experimento que tuvo lugar en la UNED con cinco sujetos mayores de 65 años que jugaron al tutorial y a tres niveles de Find The Way.

Elaboración y edición del video tutorial inicial y su integración.

Implementación de los menús iniciales y el rediseño de la mayoría de HUDs del juego, en los que he colaborado mucho con la directora de diseño Paloma Asensio.

Desarrollo de Daily Life.

Daily Life, se estructura según el siguiente patrón. Cada objeto informa a la habitación de si se ha colocado de forma correcta o incorrecta un objeto, o de si tan solo lo ha cogido y después lo ha vuelto a soltar en el mismo lugar.

No hay problemas de concurrencia ya que el drag and drop implementado no permite coger dos objetos al mismo tiempo.

De la misma manera cada vez que se sale de una habitación, ésta comunica los datos recogidos a un Manager global de la casa.

La colocación de todos los objetos de la casa está configurada en un diccionario que guarda todas las habitaciones, y a su vez en cada habitación guarda otro diccionario con los posibles lugares en los que se pueden colocar los objetos.

Mejora de los diálogos y adaptación de los eventos para ejecutar de forma correcta el flujo narrativo del juego.

Implementación del movimiento de cámara en algunas habitaciones dando una sensación de mayor profundidad a las habitaciones y así poder examinar con más detalle los objetos a ordenar.

Concatenación y revisión del juego en general.

10. Bibliografía

- Simons, D. J., Boot, W. R., Charness, N., Gathercole, S. E., Chabris, C. F., Hambrick, D. Z., & Stine-Morrow, E. A. L. (2016). Do “Brain-Training” Programs Work? *Psychological Science in the Public Interest*, 17(3), 103–186. <https://doi.org/10.1177/1529100616661983>
- Technology, G., Young, H., & Fight, P. (2006). Game Technology Helps Young People Fight Cancer.
- Fernandez-Manjon, B. (n.d.). Cátedra Telefónica-Complutense Educación Digital y Juegos Serios. Retrieved from <http://www.slideshare.net/BaltasarFernandezManjon>
- Freire, M., & Fernández-Manjón, B. (2016). Metadata for Serious Games in Learning Object Repositories, 11(2). <https://doi.org/10.1109/RITA.2016.2554019>
- Alonso-Fernandez, C., Calvo, A., Freire, M., Martínez-Ortiz, I., & Fernandez-Manjon, B. (n.d.). Systematizing game learning analytics for serious games. Retrieved from http://www.e-ucm.es/drafts/e-UCM_draft_303.pdf
- Serrano-Laguna, Á., Martínez-Ortiz, I., Haag, J., Regan, D., Johnson, A., & Fernández-Manjón, B. (2017). Applying standards to systematize learning analytics in serious games. *Computer Standards & Interfaces*, 50, 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.09.014>
- Calvo, A., Rotaru, D. C., Freire, M., & Fernandez-Manjon, B. (2016). Tools and approaches for simplifying serious games development in educational settings. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 10–13–Apri*(July), 1188–1197. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2016.7474707>
- Blanca Borro Escribano (2016). Sistematización del desarrollo de simulaciones educativas con estrategia de juego en el campo médico. Tesis Doctoral. Enero 2015, Universidad Complutense de Madrid
- Primo Galán, S. (2015). Videojuego 3D para el estudio de procesos cognitivos. Retrieved from [http://eprints.ucm.es/31302/1/Memoria Sistemas Informáticos.pdf](http://eprints.ucm.es/31302/1/Memoria%20Sistemas%20Informáticos.pdf)
- Freire, M., Serrano-Laguna, Á., Iglesias, B. M., Martínez-Ortiz, I., Moreno-Ger, P., & Fernández-Manjón, B. (2016). Game Learning Analytics: Learning Analytics for Serious Games. In *Learning, Design, and Technology* (pp. 1–29). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-17727-4_21-1
- Valencia Marín, C. M., López-Alzate, E., Tirado, V., Zea-Herrera, M. D., Lopera, F., Rupprecht, R., & Oswald, W. D. (2008). Efectos cognitivos de un entrenamiento combinado de memoria y psicomotricidad en adultos mayores. *Revista de Neurología*, 46(8), 465–471.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., ... & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699.

Peña-Casanova, J., Esparcia, A. J., Saladié, D. G., & Olmos, J. G. (1991). Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas: programa integrado de exploración neuropsicológica" Test Barcelona". Masson.

Wechsler, D. (2012). Wais-IV: escala de inteligencia de Wechsler para adultos IV. Pearson.

11. Apéndices

Apéndice 1 - Manual de uso de FTW

Manual del que dispusieron los sujetos durante el experimento con el juego FTW.

Manual de uso FTW

Una vez rellenado el formulario de nombres, apellidos y edad, todo el juego está pensado para utilizar un ratón o una pantalla táctil.

En primer lugar, encontramos el menú con los distintos circuitos, tutorial, primero, segundo y tercero. La mecánica será la misma en todos los circuitos.

El tutorial contiene al iniciar un pequeño video con información de cómo jugar a Find The Way. Puede confundir ver botones coloridos en la pantalla, pero es un video, y durante la reproducción solo se puede interactuar con los botones colocados debajo, **Repetir** y **Omitir**.

Si se pulsa **Repetir** el Video volverá a comenzar.

Si se pulsa **Omitir** el video desaparecerá y en pantalla se mostrará el mapa de la ciudad, del circuito escogido para el tutorial, que es el mismo que el grabado en el video.

En el circuito del tutorial, en la parte inferior izquierda de la pantalla aparecerá un botón para **volver a ver el video**. Este botón sólo estará disponible en el circuito del tutorial.



Durante el desarrollo del circuito nos encontraremos los siguientes elementos:

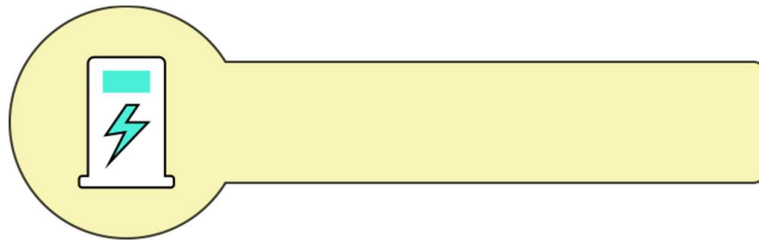
- La flecha roja marca la **posición actual** del coche, en la que debemos fijarnos para saber cuáles son las siguientes intersecciones en las que nosotros vamos a tener que elegir qué dirección coger.



- El símbolo rojo (de color más oscuro que la flecha de posición actual) de **destino**. Colocado en el lugar al que deberemos llegar para cumplir el objetivo del juego.



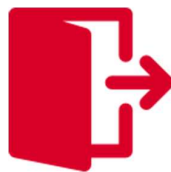
- Las carreteras son azules, pero sin embargo el **camino más rápido** para llegar a tu destino, está marcado con un color **amarillo** dentro del mapa.
- La **energía** está colocada en la parte superior izquierda y representa la energía que tiene el coche en todo momento. Deberás llegar a tu destino antes de que la energía se acabe o perderás la partida.



- En la parte superior central se muestra la **distancia** que hemos recorrido. Este valor hay que intentar que sea lo más bajo posible pero que nos permita llegar a nuestro destino para conseguir más estrellas (y por tanto más puntuación).

Distancia: 0

- Abajo a la derecha hay un botón para **salir al menú** de nuevo y poder escoger otra vez el circuito que se desea jugar.



- Arriba a la derecha está el icono de **abrir mapa**. Este botón permite consultar el mapa general de la ciudad. Este botón solo se puede ver un número limitado de veces. Hay un número colocado debajo del botón que representa cuántas veces más se puede pulsar.



- Cuando tenemos el mapa abierto, si queremos cerrarlo y que el coche se mueva por la carretera tendremos que pulsar en el mismo lugar en el que aparece el icono del mapa un icono muy parecido, pero con una X atravesándolo. **Cerrar mapa.**



- Una vez en la carretera al llegar a cada intersección aparecerán unas flechas en el suelo, el jugador tendrá que escoger, según lo que ha visto en el mapa que camino tiene que seguir. Para seleccionar uno de los caminos sólo hay que pulsar encima de una de las flechas situadas en el suelo. **Dirección.**



- Tras completar el circuito nos saldrá un panel con el número de estrellas que hemos conseguido y con un botón para regresar al menú.



Apéndice 2 – Primer análisis sobre juegos de memoria y noticias de personas mayores

Aplicaciones de PlayStore centrados en desarrollar las habilidades cognitivas:

Match up, Ejercita tu memoria: Las cartas son alineadas en una cuadrícula, boca abajo y los jugadores toman turnos para voltear pares de cartas. Si dos cartas son iguales, el jugador obtiene un punto, las dos cartas son removidas del juego y el turno pasa al otro jugador. Si no son iguales, las cartas se regresan boca abajo. Es importante recordar donde están las cartas para cuando aparezcan más tarde en el juego.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magmamobile.game.MatchUp>



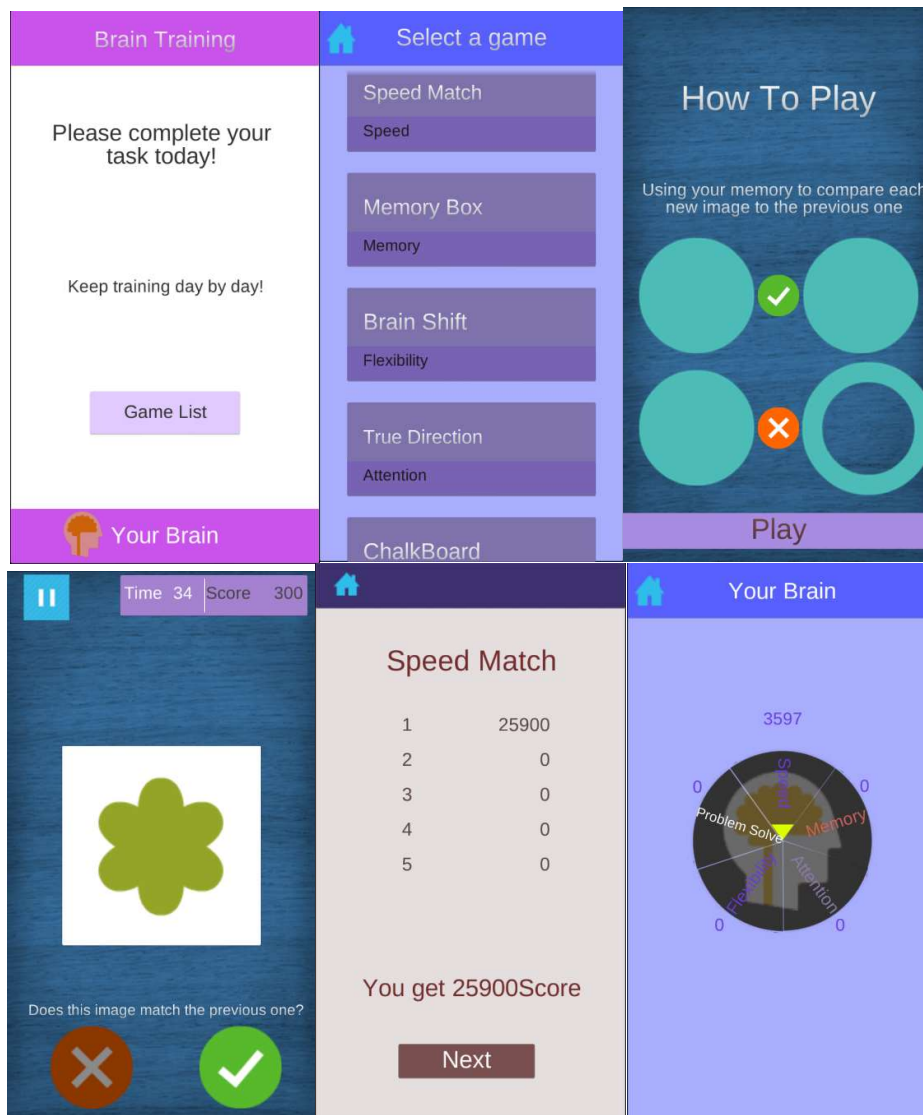
What's the difference: dos fotografías y un objetivo, encontrar las diferencias antes de que el tiempo se acabe. Un juego muy simple y a la larga aburrido, que además no incorpora un análisis de mejora

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.candywriter.explorer10>



Binary Brain: un juego muy simple que no aporta nada que los demás juegos no tengan.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=om.gs.binarybrain&hl=es>



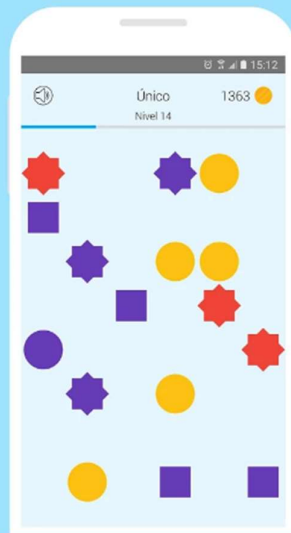
Juegos de Memoria (pixign inc): como el propio nombre indica, son juegos de memoria pero además te permite **competir con tus amigos** y contra gente de todo el mundo. Incluye un **sistema de trofeos** que se van consiguiendo completando retos.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.memory.brain.training.games>

¡Ponte más inteligente!



¡Juega con beneficios!



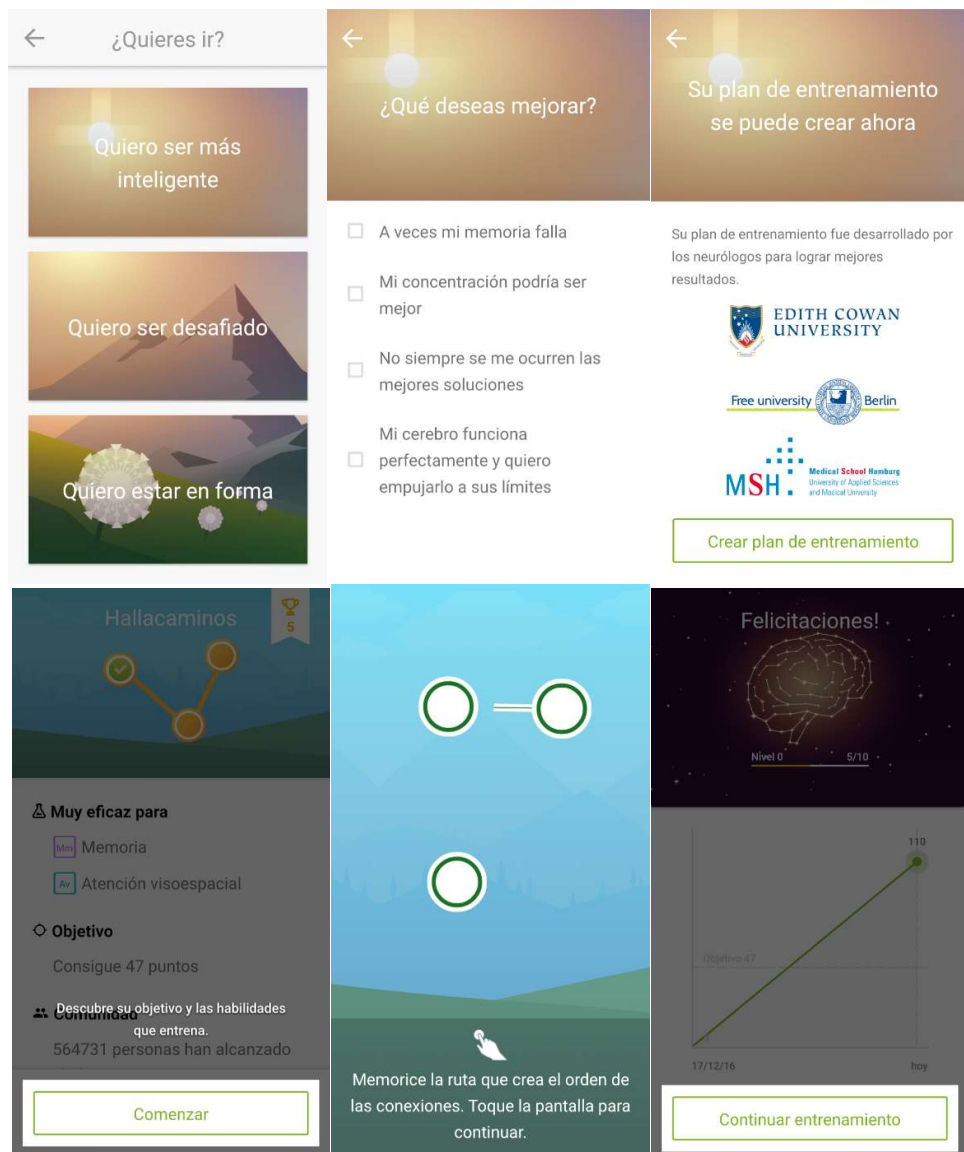
Juega con oponentes del
todo el mundo





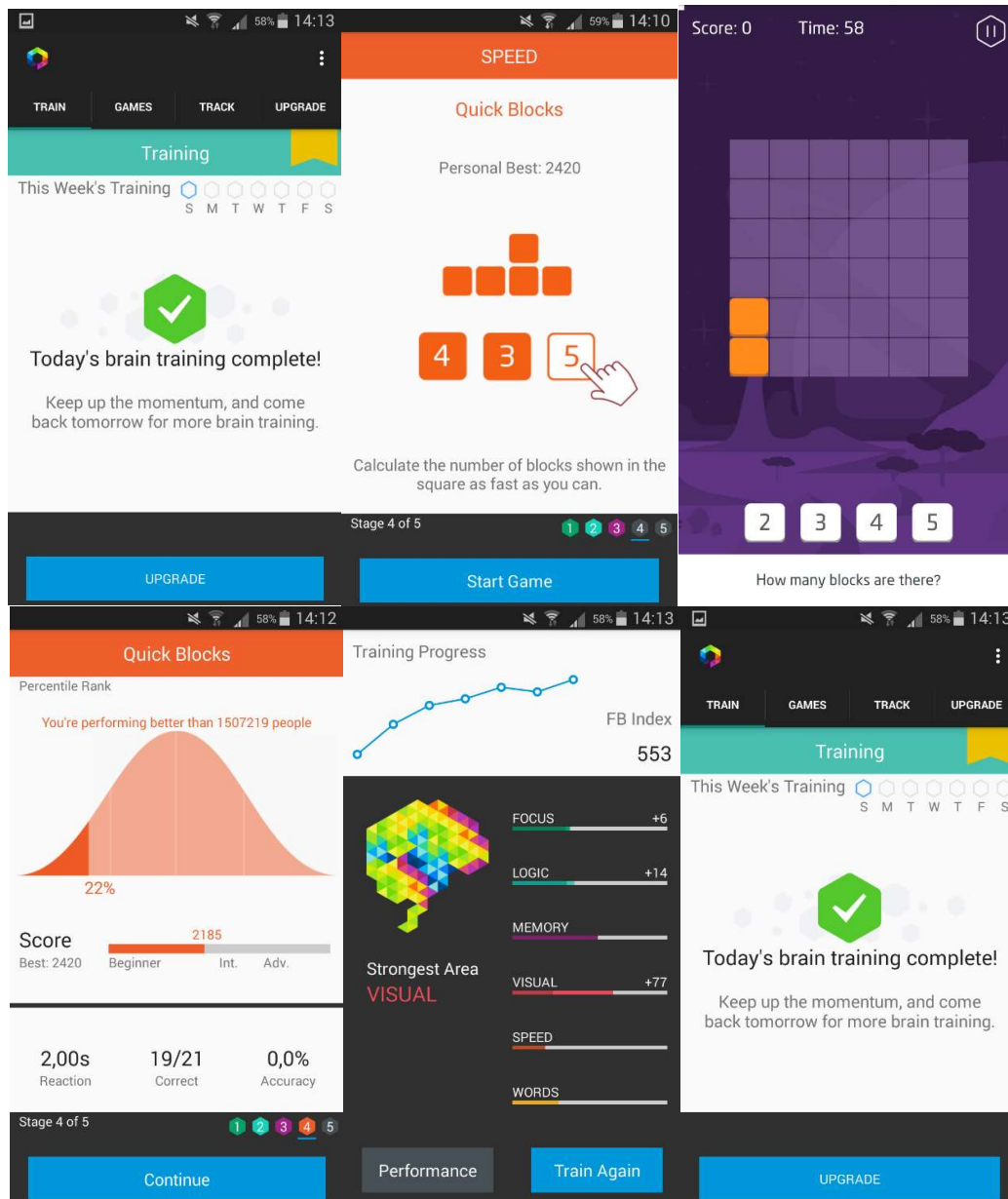
NeuroNation: juego realizado por varias universidades alemanas y reconocido por el Federal Ministry Of Health. Posee un **test introductorio que ayudan a personalizar el juego** según tus objetivos. Incluye un **análisis** de tu **progreso** dentro del juego.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=air.nn.mobile.app.main&hl=es>



Fit brains - training: junto con Lumosity una de las mejores aplicaciones que trabaje todos los aspectos cognitivos, tiene retos diarios y un análisis del progreso, está dividido en **seis tipos de juegos: concentración, lógica, memoria, habilidad visual, velocidad y palabras**. Cabe mencionar que tiene una **versión de pago** que permite disfrutar de muchísimos más juegos.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vivitylabs.android.braintrainer&hl=es>



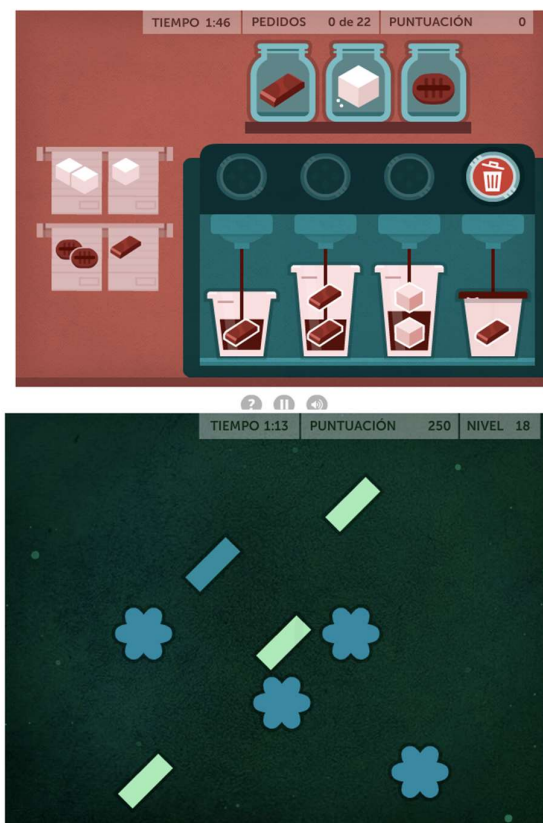
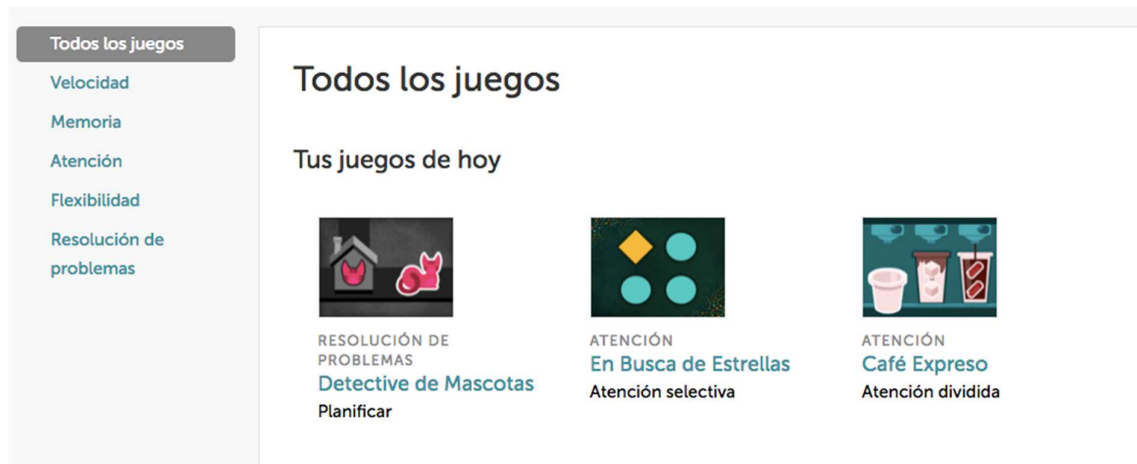
Memorado: Posee un **test introductorio** que ayudan a **personalizar el juego** según los intereses y preocupaciones del jugador, tiene además algunos juegos de relajación y realiza **comparativas con el resto de usuarios** de Memorado. Incluye **consejos** entre juego y juego que **ayudan** a desarrollar las habilidades cognitivas en la **vida cotidiana** del jugador.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.memorado.brain.games&hl=es>



Lumosity (también disponible en versión web): el mejor juego que hemos encontrado que se centre en desarrollar las capacidades cognitivas de las personas, trabaja muchísimos aspectos, no sólo memoria y atención, si no también por ejemplo coordinación y velocidad de reacción, además existen juegos centrados en cosas cotidianas.

<https://www.lumosity.com>



Al **logearse** el juego te hace tres pequeñas pruebas para medir tus capacidades cognitivas, una de velocidad, una de memoria y otra de atención. Después de las pruebas devuelve un procesado diciendo al jugador el resultado de la evaluación.

Sin pagar no puedes acceder a cualquier juego, solo a tres diarios que son los que el juego te deja jugar. Cada día puedes acceder a distintos juegos. El juego proporciona multitud de estadísticas y datos relacionados con las aptitudes de los juegos jugados.

Algunas noticias sobre personas de avanzada edad y juegos médicos:

<https://www.tuexperto.com/2016/05/04/asi-es-sea-hero-quest-el-juego-que-ayuda-a-investigar-contr-el-alzheimer/>

<http://computerhoy.com/noticias/apps/sea-hero-quest-juego-que-ayuda-pacientes-demencia-44424>

<https://www.whatsnew.com/2016/05/05/un-juego-gratuito-ayudara-a-luchar-contr-el-alzheimer/>

<http://www.20minutos.es/noticia/2742079/0/sea-hero-quest/videojuego-ayuda-cientificos/avances-estudios-alzheimer/>

<http://www.hopelab.org/portfolio/re-mission-2/>

http://1.bp.blogspot.com/_sQNpcCm4Z5Y/TDW5MTfILhI/AAAAAAAAAiU/-hzP63ByyoI/s640/screen3web.jpg

<http://www.bbc.com/news/health-37988197>

<http://www.elobservador.com.uy/diez-apps-la-tercera-edad-n282466>

http://www.ceapat.es/InterPresent2/groups/imsero/documents/binario/apps_grat_abrev.pdf

http://blogs.elconfidencial.com/tecnologia/las-apps-de-la-semana/2014-07-05/las-mejores-aplicaciones-para-la-tercera-edad_156218/

<http://www.smartherapy.org/las-mejores-apps-para-personas-mayores/>

Apéndice 3 - Cuaderno de bitácora

A continuación, aparece un registro de las reuniones que hemos realizando todos los componentes sobre la evolución del proyecto.

Además, en estos registros se puede observar como el tema del proyecto era diferente en un principio.

Nuestra primera idea fue realizar un videojuego destinado a fomentar la danza entre niños de entre 6 y 12 años. Iba a estar coordinado por el Ballet Nacional de España pero finalmente este se canceló.

En el registro de la reunión del 28-11-16 se asientan las diferencias principales en la forma de trabajar entre ambos proyectos.

03-05-17

introducir video de demostración. tutorial con omitir

tiempo
cuando se sale de la ruta
consulta mapa
puntuación
longitud de camino
nombres

complicar más los niveles easy y medium
gota de google maps en el final del camino

Recipes
letras más grandes

Finales de semana que viene. Casa acabada. Recetas acabadas.

21-03-17

Script CameraController ??? (Está en Scripts/Home)

Navegación por la casa icono de salida abajo a la derecha.

Recetas más complejas, hacer más cosas a la vez. Dos fuegos.

Quitamos una de las puertas del pasillo hallway.

Vemos el trabajo hecho en FindTheWay. Juego de navegación del coche. (Ganador del primer premio de la unir HackForGood).

Para la siguiente reunión, una receta que funcione bien, navegación por la casa totalmente acabada, con el drag and drop.

Limpiar juego del coche para poder hacer análisis de datos.

Hablar con los desarrolladores del plugin de diálogos.

06-03-17

Countrix

Desde un Doc en Drive vamos a editar un archivo con la historia.

Hitos realizados esta semana:

- Movimiento de cámara
- Drag and drop
- Menú de acciones
- Movil

Variables dependientes

tiempo que espera en cada escena

tiempo de ejecución

número de objetos correctamente colocados

número de errores a la hora de colocar

Para que la mujer/marido de feedback al jugador. Tenemos una lista de objetos descolocados con un booleano. Cuando el jugador coloca bien un objeto el booleano cambia a true.

27-02-17

Cambiar el icono a la esquina abajo derecha ya que es el foco, poner un hover.

Entre el minijuego de la cocina y la presentación de la casa ponerle una tarea sencilla que le mande ir a buscar algún objeto a alguna estancia, así veremos si el usuario se ha familiarizado con la casa.

Todos los objetos relevantes mostrarán el nombre con un hover: toallas, botiquín...

Hacer que el jugador se mueva con la camará, tanto con el ratón como con las flechas

Para después buscar una excusa para ir a la tienda, vamos a poner varios objetos casi acabados, como por ejemplo el bote de gel casi vacío y que luego la pareja le mande buscar los objetos que se están acabando para ir a la compra

Mirar el juego eating out que hizo la cátedra telefónica hace 5 años:

<http://www.catedu.es/webcateduantigua/index.php/descargas/e-adventures>

Acudir a hablar con Toni sobre las nuevas actualizaciones del sistema de diálogos. Empezar con la cocina. Animar los personajes.

20-02-17

Mapa tipo open street map.

Visita como pretexto de recoger la casa, para que se obligue al usuario a recoger los elementos desordenados (drag & drop, con toalla, chaqueta, platos en la mesa del salon...)

Recursos gráficos:

hall de entrada

dormitorio simple con cama individual

dormitorio simple cama matrimonio

baño

salón

pasillo

cocina

14-02-17

Reunión con Antonio y Victor.

ISOMETRA DIALOG

Introducir la carpeta del repositorio en Assets

Create->Squence

Se crea un Asset, doble click->editor.

Set root para que sea un evento parte del flujo principal.

Hay dos parámetros que podemos utilizar en otros scripts.

Nombre del interlocutor.

Contenido del mensaje.

Sistema de opciones. Se puede volver en bucle mediante el sistema de enlaces que han programados. Si no está conectado con nada, acaba.

Se pueden crear variables que utilizar dentro del sistema de eventos.

Para comenzar con la raíz de la secuencia en la escena, hay que crear un Game. Tendríamos un Dialog GUI que podemos personalizar como queramos.

Con GameEvent->ChangeSwich, podemos cambiar el valor de la variable.

Crear un script

```
public Sequence sequence;
```

Para crear eventos, heredados de EventManager, para controlar eventos generados desde el editor.

Comprobar el valor de los atributos del evento con los del GameObject.

Síncrono.

Con los ejemplos, <https://github.com/Victorma/isometra-dialog-system/tree/demo>

U-ADVENTURE

14-02-17

Reunión Programadores y grafistas.

Ideas sobre la historia principal:

1ª Escena:

-Comenzamos en la calle de las tiendas donde nos encontramos con Fernando que nos contará los detalles del viaje.

-Tras finalizar la conversación recibimos una llamada que podrá ser el médico o su hija.

-Después nos encontramos con María en la cafetería y le debemos contar los detalles del viaje.

Además nos dice que cuando lleguemos a casa le llamemos para darnos una receta.

2ª Escena:

Minijuego en el que el protagonista va de copiloto en un coche y debe decidir la ruta para llegar a casa.

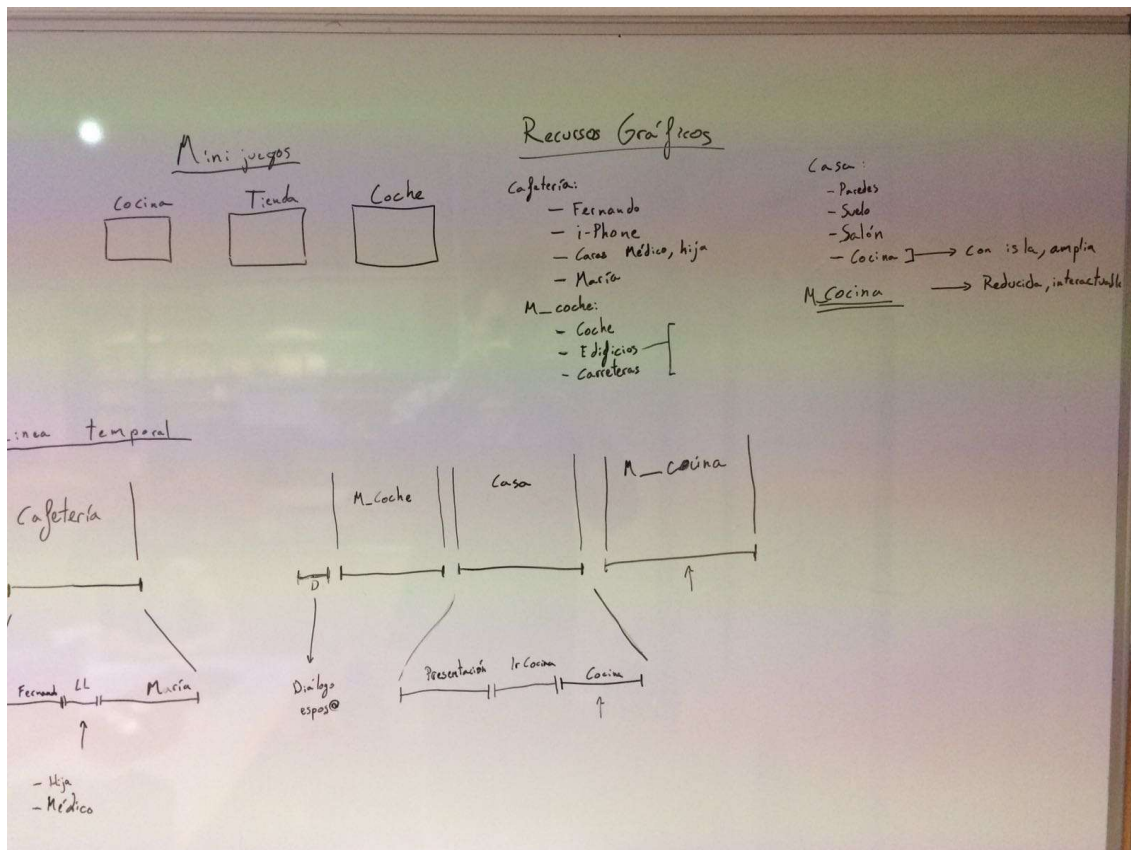
3ª Escena:

-Presentación de la casa.

4ª Escena:

Y minijuego de la cocina.

Diagrama de la línea temporal del juego



7-02-17

Nos hemos reunido con Víctor Manuel Pérez Colado, que lleva mucho tiempo trabajando en un sistema de máquina de estados para configurar de manera sencilla eventos y opciones generadas a partir de esos eventos. Tendrá una versión mejorada para la semana que viene. Este es el link al repositorio de Víctor.

<https://github.com/Victorma/isometra-dialog-system>

Este sistema nos puede servir para establecer diálogos de forma mucho más sencilla en nuestro videojuego.

16-01-17

Baltasar sugiere, que el amigo de pistas, que sugiera.
Ponernos de acuerdo con Antonio para el módulo de ficheros.

En 2D.

Karaoke para que sea locutado.

Slider. Situación más natural. "Anda! como vas a tener tu 30 años!"

Si encontramos Assets libres utilizarlos y mejorarlos.

Restringir movimiento de cámara.

Minijuego distractor con su móvil. (Cita médica, algo de su nieto). Variable aleatoria. Par, nieto. Impar médico.

Consulta libre de la agenda. Con opciones a la hora de introducir los datos. Pudiendo penalizar si se consulta muchas veces.

Lista de ingredientes en las que vayan seleccionando.

Relación de lingüística con visual. Al pasar, con el ratón tiene que poner el nombre para identificar. Intrusiones que no necesita.

Viene alguien, hay que preparar una macedonia, que tiene algún tipo de alergia recordar.

Intentar simplificar el juego de la cocina.

19-12-16

Escenarios:

- Cafetería dividida en dos ambientes, la barra y la mesa.
- Cafetería ubicada en una calle, con una terraza.
- Cocina

Cafetería (Aaron)

- Recopilación demográfica.
- En la conversación salen datos relacionados con

Cocina (Javi)

- Vistas frontales por cada minijuego dentro de la cocina. Y una vista más general.

Altura de la cámara 1,75m para poder ver objetos encima de las mesas.

Minijuego vinculado a después de una conversación, escribir en un diario cosas que se han hablado durante el diálogo.

Meter Mendeley el libro de la UNED. Cuaderno de entrenamiento de memoria y otros procesos cognitivos. Herminia Peraíta Adrados. M.^a de la Carmen Díaz Mardomingo. 0103010CT01A01.

Objetivos: Descripción de historias. Esquema de recursos gráficos. Entre 3 y 5 minutos de juego. Para el día 9. Lectura automatizada.

<http://arasaac.org/> Iconos

12-12-16

Acta reunión con las psicólogas

Importante → **validez ecológica** (descartamos la idea de ambientar en otra década)

Público de 60 a 70 años **ACTIVO**.

Ideas descartadas:

- Ambientación en otra década.
- Notificaciones del juego para atraer al jugador al juego

Ideas a conservar:

- Minijuego o conversación para evaluar el nivel de dificultad adecuado del resto del juego para este jugador en concreto.
- Combinar que sea rejugable con que se produzcan situaciones únicas, con las que el jugador no se aburra si vuelve a jugar ya que sean distintas a las que ya ha jugado, ramificación.
- Primera persona, el jugador tiene una pareja (no se contempla la homosexualidad)
- Es posible que salga un nieto o nieta y una hija joven.
- Sería posible que se produjese un accidente, y que el personaje tuviese que ir a una consulta médica.
- Ayudante que le de pistas si se queda bloqueado y durante un rato no hace nada.
- Minijuegos recetas en la cocina en la que haya que seguir una serie de pasos. Y que conforme vaya aumentando de dificultad se vayan cerrando puertas y el jugador debe de recordar en qué lugar estaban los ingredientes en niveles inferiores, así nosotros por el número de puertas de los armarios que se abren podamos evaluar.
- Surgen imprevistos en medio de un minijuego y que el jugador se vea obligado a dejar el minijuego e ir a otro lugar, con lo que eso conlleva (cerrar puertas, apagar el fuego). Cambiar de bolso. Comprar.
- Reloj que puedas consultar, cuando tienes citas, tiene que ser consciente de a qué hora tiene que hacer cada cosa.
- Aspecto de mascotas a discutir con todos.

Escenarios:

- Cafetería
- Centro comercial
- Casa
- Calle
- Consulta médica

Plataformas en las que desarrollar: Tablet, ordenador.

El test o conversación inicial para definir el grado de dificultad va a estar definido por cuestionarios o variables sacados de ejercicios y análisis aportados por las psicólogas.

Búsqueda de la mejora estado de ánimo. **Retos intelectuales**

Tener en cuenta el lenguaje y la forma de construir las expresiones.

Correo de Sara (psicóloga de la UNED):
saragarciaherranz@gmail.com

Toma de contacto

Nuestro principal objetivo en este nuevo proyecto será desarrollar un videojuego para tablet y navegador orientado a personas mayores con problemas de memoria. La intención del juego será evitar o reducir la degeneración cognitiva de los jugadores.

El dinero de la Cátedra Telefónica se destinará a los grafistas y posiblemente a Assets de Unity.

Juego más centrado en las mecánicas de juegos, pero sin embargo con una pequeña narrativa para intentar enganchar con más facilidad a una persona mayor.

Grafismos más serios, para un público más anciano, con gustos muy diferentes al público del videojuego del BNE que en un principio íbamos a implementar.

Previstas reuniones inminentes con expertos en psicología de la UNED para aclaración de conceptos y parámetros a tener en cuenta para el desarrollo del juego.

Búsqueda de artículos científicos que relacionen los juegos y los problemas de memoria.

Metodología

- Documentación clara y limpia.
- Proyecto público. Utilización de GitHub
- Se desarrollará principalmente utilizando Unity 3D, para desarrollar un proyecto limpio y robusto.
- Habrá reuniones cada semana o cada dos semanas tras las que se escribirán entradas en el cuaderno de bitácora como ésta. Además iremos desarrollando de manera incremental la memoria del proyecto a medida que avancemos en el mismo.
- Se irán desarrollando prototipos jugables del videojuego para su evaluación y mejora a lo largo del desarrollo.
- Uso de la herramienta Mendeley para la gestión de bibliografía y referencias externas.

12. Anexo

12.1. Entrevistas y escala de satisfacción

En este apartado se incluye una plantilla de la entrevista y la escala de satisfacción que se aplicó a los usuarios que se ofrecieron voluntarios para realizar el experimento.

12.1.1 Plantilla de entrevista

ENTREVISTA

DATOS PERSONALES

Iniciales sujeto _____ N° de sujeto _____

Domicilio _____ Teléfono _____

Fecha de evaluación _____

Fecha de nacimiento _____ Edad _____

Nivel
escolaridad _____ Profesión _____

Estado civil _____

Convivencia y apoyo social (señale lo que proceda):

Vive en casa solo/a. _____ ¿Desde cuándo? _____

Motivo _____

Vive en casa acompañado/a.: SI/NO. En caso afirmativo ¿Con
quién? _____

Ocupación actual y aficiones que practica (diga cuáles y el tiempo que les dedica diaria o
semanalmente):

-Actividades físicas:

-Actividades cognitivas:

-Otras:

En su tiempo de ocio, ¿qué juegos practica? (individuales/colectivos):

¿Tradicionales (cartas, dominó, etc. o por ordenador?

¿Cuánto tiempo? (1 vez a la semana, 1 vez al día,
etc...) _____

12.1.2 Escala de satisfacción

VALORACIÓN DEL JUEGO "FIND THE WAY" POR PARTE DE LOS USUARIOS

Le presentamos algunas preguntas relacionadas con el juego al que acaba de jugar.

Indique a continuación su valoración en relación con:

Preguntas	Nada	Poco	Regular	Satisfecho	Muy satisfecho
1. Satisfacción con el juego en general	1	2	3	4	5
2. La duración del juego	1	2	3	4	5
3. La dificultad del juego	1	2	3	4	5
4. El entretenimiento que produce	1	2	3	4	5

¿Considera que puede ser un juego para utilizar en su tiempo de ocio? _____

¿Cree que puede aportar algún beneficio?

¿Considera que puede contribuir a mejorar su funcionamiento cognitivo (memoria, orientación, lenguaje, etc.)? _____

Observaciones: _____
